

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**PREVALENCIA, VIABILIDAD Y PÉRDIDA ECONÓMICA POR
HIDATIDOSIS EN VACUNOS, OVINOS Y ALPACAS
BENEFICIADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE SICUANI –
PROVINCIA DE CANCHIS – REGIÓN CUSCO – 2024.**

PRESENTADO POR:

Br. MARCO ANTONIO MORA CORDOVA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ZOOTECNISTA.**

ASESORES:

Dr. EDGAR ALBERTO VALDEZ GUTIERREZ

Ing. FIORELA GUZMAN FIGUEROA

CUSCO – PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

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

El que suscribe, el Asesor Dr. Edgar Alberto Valdez Gutierrez.....
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: PREVALENCIA, VIABILIDAD Y PÉRDIDA
ECONÓMICA POR HIOATIDOSIS EN VACUNOS, OVINOS Y ALPACAS
BENEFICIADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE SICUANI
-PROVINCIA DE CANCHIS- REGIÓN CUSCO- 2024......

Presentado por: Marco Antonio Mora Cordova DNI N° 42226367.....;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de Ingeniero Zootecnista.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2..... veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 4.....%.

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.	☒
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, 10 de agosto..... de 2026.....

Firma

Post firma Edgar Alberto Valdez Gutierrez

Nro. de DNI 01285940

ORCID del Asesor 0000-0002-2966-7605

Firma

Post firma Fiorela Guzman Figueroa

Nro. de DNI 70991650

ORCID del Asesor 0000-0002-9913-5831

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:613504068.....

TESIS MARCO ultimo.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:613504068

Fecha de entrega

10 ago 2026, 9:31 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

10 ago 2026, 9:58 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS MARCO ultimo.pdf

Tamaño del archivo

2.6 MB

86 páginas

16.134 palabras

91.451 caracteres

4% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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 ser mi guía espiritual, que me acompaña a lo largo de mi carrera profesional, siempre dándome la fuente de esperanza de seguir adelante para lograr mis objetivos.
- En memoria a mi padre Santiago Mora, Aunque ya no estés físicamente, tu espíritu y tu legado viven en mí. A mi madre Jesusa Córdova, por su apoyo incondicional.
- A mi querida esposa Yony Mendoza, por su amor y constante apoyo. A mis hijas, Alejandra, Antonela y Julieth por ser los motivos de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y a la Facultad de Agronomía y Zootecnia, especialmente a la Escuela Profesional de Zootecnia por darme la oportunidad de lograr mi objetivo de ser un profesional como Ingeniero Zootecnista.

- Al Dr. MVZ. Edgar Alberto Valdez Gutiérrez, asesor de mi proyecto de tesis por su disponibilidad, generosidad y conocimiento amplio en el tema de sanidad animal, con cuya colaboración hizo la culminación satisfactoria del trabajo.
- A la Ing. Zoot. Fiorela Guzmán Figueroa, por la orientación y apoyo en el procesamiento de muestras de mi proyecto de investigación.
- Al M.V.Z. Wilfredo Soncco, por su ayuda, asesoramiento y valiosa colaboración que me brindó en el camal municipal de Sicuani – Canchis, para la culminación del trabajo de investigación.

MARCO ANTONIO

ÍNDICE DEL CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I.....	5
PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.1 Pregunta general.....	6
1.2 Pregunta específica	6
CAPITULO II.....	7
OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	7
2.1. OBJETIVOS	7
2.2.1. Objetivo general.....	7
2.2.2. Objetivos específicos.....	7
2.2. JUSTIFICACIÓN	7
CAPITULO III	9
3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
Antecedentes Internacionales	9
Antecedentes regionales.....	12
3.2. MARCO TEÓRICO.	13
3.2.1 La hidatidosis.....	13
3.2.2 Etiología.....	13
3.2.3. Características morfológicas.....	14

3.2.4. Genotipos	16
3.2.5. Ciclo de vida del parásito.....	16
3.2.6 Localización del quiste hidatídico	19
3.2.8 Patogenia de la hidatidosis en vacunos	20
3.2.9 Diagnóstico	21
3.2.9.1. En los animales y humanos (Hospedador intermediario)	21
3.2.9.2. Pérdidas económicas.....	22
3.2.9.3. Viabilidad	23
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
4.1 LOCALIZACIÓN DE TRABAJO.....	27
4.2. LUGAR DE ESTUDIO Y COLECCIÓN DE MUESTRAS	28
4.3. MATERIALES	28
4.4. MÉTODOS.....	29
4.4.4. Variables de estudio	30
4.4.5. Método para evaluación macroscópica de las vísceras	31
4.4.6. Método para la evaluación microscópica	32
CAPITULO V	36
5.1 RESULTADOS Y DISCUSIONES.	36
5.1.1. Prevalencia de la hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas según órgano afectado en el camal municipal de Sicuani provincia de Canchis región Cusco 2024.	36
5.1.1.1 Prevalencia general de los quistes hidatídicos según especies	36
5.1.1.2. Prevalencia de los quistes hidatídicos según órgano afectado	39
5.1.2. Viabilidad de hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas en el camal municipal de Sicuani provincia de Canchis región Cusco 2024.	43

5.1.3. Pérdidas económicas por el decomiso de hígado y pulmones con hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas según órgano afectado en el camal municipal de Sicuani provincia de Canchis región Cusco 2024. 46

CAPÍTULO VI 48

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 48

6.1. CONCLUSIONES 48

6.2 RECOMENDACIONES 49

VII. BIBLIOGRAFÍA 50

ANEXO. 59

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Forma adulta del <i>Echinococcus granulosus</i>	14
Figura 2: Esquema representativo de un quiste hidatídico.....	15
Figura 3: Genotipos por especie.....	16
Figura 4: Esquema del ciclo biológico del <i>echinococcus granulosus</i>	18
Figura 5: Esquema de los protoescolices invaginados de color rojo que corresponde a la no viabilidad del quiste hidatídico.....	24
Figura 6: Prevalencia de quistes hidatídicos según órgano afectado en determinadas especies.....	40
Figura 7: Porcentaje de viabilidad según especie.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: <i>Términos recomendados para la clasificación de quistes de Echinococcus</i>	25
Tabla 2: <i>procedencia de los animales beneficiados en el camal de Sicuani</i>	27
Tabla 3: <i>Clasificación de variables del estudio</i>	30
Tabla 4: <i>Muestras de quistes para la viabilidad según especie</i>	33
Tabla 5: <i>Prevalencia general de quistes hidatídicos según especie</i>	36
Tabla 6: <i>Prevalencia de quistes hidatídicos en vacunos, alpacas y ovinos según órgano afectado</i>	40
Tabla 7: <i>Porcentaje de viabilidad según especie afectada</i>	43
Tabla 8: <i>Pérdidas económicas por decomiso de hígado y pulmón de vacunos, alpacas y ovinos</i>	46

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Ubicación geográfica del Camal Municipal de Sicuani –Canchis.....	59
Anexo 2: Constancia de permiso para el ingreso al camal.....	60
Anexo 3: Ficha para la recolección de datos diarios en el camal Municipal de Sicuani – Cusco.....	61
Anexo 4: Registro del faenamiento y decomiso de órganos diario en vacunos en el camal municipal de Sicuani.....	62
Anexo 5: Registro de faenamiento y órganos decomisados diario en alpacas y ovinos.....	63
Anexo 6: Pérdidas económicas en el camal municipal de Sicuani en las diferentes especies.....	64
Anexo 7: Análisis estadístico de la prueba de chi-cuadrado.....	66
Anexo 8: Fotos inspección, decomiso y pesaje de órganos de las diferentes especies faenados en el camal municipal de Sicuani.....	68
Anexo 9: Fotos laboratorio para determinar la viabilidad del quiste hídrico en las diferentes especies.....	73

GLOSARIO

H.D	:	Hígados decomisados
OMS	:	Organización Mundial de la Salud
P.E	:	Pérdidas económicas
P.E.D	:	Pérdidas económicas diarias
P.E.T	:	Pérdidas económicas totales
P.H.	:	Peso de hígados
P.T	:	Peso total de hígados decomisados
P.U	:	Peso unitario por hígado
PP	:	Peso de pulmones
PrH	:	Precio de hígado por kilo
QH	:	Quistes Hidatídicos
SENAMHI	:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SENASA	:	Servicio Nacional de Sanidad Agraria

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia y pérdidas económicas por hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas beneficiadas en el camal municipal del distrito de Sicuani, provincia de Canchis, durante el 2024. Se realizó el seguimiento de 1157 vacunos, 206 alpacas y 119 ovinos faenados, mediante inspección sanitaria para identificar quistes hidatídicos en pulmón e hígado, los cuales fueron recolectados y trasladados al Laboratorio Institucional. La prevalencia fue de 22,21 % en bovinos (257/1157), 7,28 % en alpacas (15/206) y 17,64 % en ovinos (21/119). En bovinos, los quistes se localizaron principalmente en pulmones (55,25 %), mientras que en alpacas y ovinos predominaron en hígado, con 73,33 % y 85,71 %, respectivamente. Para determinar la viabilidad, se extrajo el líquido quístico y se centrifugó durante 5 minutos a 500 rpm; posteriormente, el sedimento fue evaluado con eosina al 1 % mediante observación microscópica. La viabilidad de los protoescolices fue de 2,33 % (6/251) en bovinos, 26,66 % (4/15) en alpacas y 28,57 % (6/21) en ovinos. Las pérdidas económicas fueron de S/. 10,199.17 en bovinos, S/. 62.95 en alpacas y S/. 86.79 en ovinos. Se concluye que los vacunos presentan participación limitada en la perpetuación del ciclo de *Echinococcus granulosus*, a diferencia de alpacas y ovinos, que tendrían un rol más activo en la continuidad biológica del parásito en Sicuani. Estos hallazgos permiten reconocer diferencias importantes entre especies respecto a distribución, viabilidad y repercusión económica de la hidatidosis en estudio.

Palabras claves: Prevalencia, Quiste hidatídico, Viabilidad, Vacunos.

ABSTRACT

This study aimed to determine the prevalence and economic losses due to hydatidosis in cattle, sheep, and alpacas slaughtered at the municipal abattoir in the district of Sicuani, province of Canchis, during 2024. A total of 1,157 cattle, 206 alpacas, and 119 sheep were monitored through sanitary inspection to identify hydatid cysts in the lungs and liver. These cysts were collected and transported to the Institutional Laboratory. The prevalence was 22.21% in cattle (257/1,157), 7.28% in alpacas (15/206), and 17.64% in sheep (21/119). In cattle, the cysts were located primarily in the lungs (55.25%), while in alpacas and sheep, they predominated in the liver, at 73.33% and 85.71%, respectively. To determine viability, cystic fluid was extracted and centrifuged for 5 minutes at 500 rpm; subsequently, the sediment was evaluated with 1% eosin using microscopic observation. Protoscolice viability was 2.33% (6/251) in cattle, 26.66% (4/15) in alpacas, and 28.57% (6/21) in sheep. Economic losses amounted to S/. 10,199.17 in cattle, S/. 62.95 in alpacas, and S/. 86.79 in sheep. It is concluded that cattle have a limited role in perpetuating the *Echinococcus granulosus* life cycle, unlike alpacas and sheep, which appear to play a more active role in the parasite's biological continuity in Sicuani. These findings allow us to recognize important differences between species regarding distribution, viability and economic impact of the hydatidosis under study.

Keywords: Prevalence, Hydatid cyst , Viability, Cattle.

INTRODUCCIÓN

La hidatidosis es una enfermedad zoonótica parasitaria que afecta a diferentes especies de mamíferos y es causada por el parásito *Echinococcus granulosus* spp., el cual se localiza en el intestino delgado de los perros y otros carnívoros. Esta infección es más común en zonas con actividad agrícola y ganadera. En América Latina, los países con mayor prevalencia de esta enfermedad son Argentina, Chile, Uruguay y Perú (Atias, 1998). El Perú ocupa el cuarto lugar en áreas endémicas de equinocosis hidatídica en Sudamérica. Sin embargo, debido a que no es una enfermedad de notificación obligatoria, su verdadera incidencia no se encuentra completamente registrada en los reportes oficiales de salud (MINSA, 2010).

El conocimiento acerca de las pérdidas económicas generadas por las alteraciones organolépticas en las vísceras de animales de abasto (vacunos, ovinos y camélidos sudamericanos) evidencia un fuerte impacto económico. Estas alteraciones provocan decomisos totales o parciales de las vísceras, lo que reduce la producción ganadera, ocasionando pérdidas millonarias y en consecuencia, genera desequilibrios financieros tanto para los productores como para las empresas del sector (Apaza, 2013).

El quiste hidatídico es una enfermedad crónica producida por la fase larvaria de *Echinococcus granulosus* spp. Este parásito presenta un ciclo biológico indirecto que involucra dos tipos de hospedadores. Los hospedadores definitivos son los perros y otros cánidos, en cuyo intestino delgado se desarrolla la forma adulta del parásito, compuesta por un escólex y varias proglótides. Las proglótides grávidas liberan huevos que son eliminados con las heces, contaminando el suelo, el agua y las pasturas. Los hospedadores intermediarios, que incluyen ovejas, bovinos, camélidos sudamericanos y ocasionalmente el ser humano como hospedador accidental, se infectan al ingerir los huevos embrionados. En el intestino del hospedador intermediario, las oncosferas liberadas

atraviesan la pared intestinal y se diseminan por vía sanguínea hacia órganos como el hígado y los pulmones, donde se desarrollan los quistes hidatídicos (Zhang et al., 2008). Cuando los perros consumen vísceras infectadas que contienen protoescólices viables, éstos se adhieren a la mucosa intestinal y maduran hasta convertirse en gusanos adultos, completando el ciclo biológico. La comprensión de este ciclo es esencial para el control de la enfermedad, ya que las estrategias preventivas se orientan a interrumpir la transmisión entre los hospedadores mediante la desparasitación canina, el control del faenado y la adecuada disposición de vísceras infectadas.

Los quistes hidatídicos fértiles son aquellos que contienen protoescólices en su interior con capacidad de desarrollarse. La condición de fertilidad depende no solo de la presencia de estos protoescólices, sino también de su viabilidad, es decir, de su capacidad para evaginar, adherirse a la mucosa intestinal y continuar su desarrollo hasta convertirse en el parásito adulto en el hospedero definitivo (Pernoit & Ricke, 1978).

En cambio, los quistes que contienen protoescólices muertos se consideran infértiles, ya que no pueden continuar el ciclo biológico del parásito. El porcentaje de viabilidad de los protoescólices puede variar según la especie del hospedero y la localización del quiste en el organismo (Himonas & Antoniadou, 1994).

Este parásito representa una amenaza para la producción de vacunos, ovinos, alpacas e inclusive para la salud pública, considerando que dichas vísceras infestadas podrían ser consumidas por los humanos. Por ello, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia, viabilidad y pérdidas económicas por hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas beneficiadas en el camal municipal de Sicuani – provincia de Canchis - región- Cusco – 2024.

CAPÍTULO I

PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

La hidatidosis en el Perú, sigue siendo un problema endémico, especialmente en las zonas altoandinas, donde predomina un amplio sistema de crianza extensivo y una estrecha coexistencia entre perros, oveja, vaca y alpacas (Moro & Nakao, 2015). Estas condiciones contribuyen al mantenimiento del ciclo biológico del parásito, ya que los perros actúan como huéspedes finales y los herbívoros como intermediarios, continuando así su supervivencia y transmisión. Por otro lado, el conocimiento sobre la hidatidosis por parte de los productores ganaderos es escaso, lo que da lugar a la proliferación de canes que no tienen ningún tipo de tratamiento parasitario por parte de las instituciones competentes ni por los propietarios, pudiendo ser una causa para la presentación de la hidatidosis en ovinos, alpacas y vacunos generando grandes pérdidas económicas debido al decomiso de estas vísceras de consumo humano (Rojas, 2004).

El Camal Municipal de Sicuani, ubicado en la provincia de Canchis – Cusco, constituye uno de los principales centros de beneficio de vacunos, ovinos y camélidos. En este establecimiento se faenan animales procedentes de todos los distritos de las provincias de Canas, Canchis y, en menor medida, de algunas provincias de Puno como Melgar y Azángaro. Hasta la fecha, solo se ha realizado un estudio sobre la hidatidosis en vacunos, donde se reportó una prevalencia de 41,87 % (Turpo, 2006), considerando este elevado nivel de infección en bovinos, resulta preocupante que no se cuente con información actualizada sobre la prevalencia en ovinos y alpacas. Por lo tanto, es fundamental obtener información actualizada sobre la frecuencia de la enfermedad en estas especies, la viabilidad de los quistes hidatídicos y, de manera complementaria, cuantificar las pérdidas económicas directas ocasionadas por el decomiso de vísceras.

Por otro lado, la enfermedad provoca una zoonosis, tal como lo reporta Naquira (2007), quien pone en evidencia que existe relación entre la hidatidosis animal y la humana, destacando que, en el año 2005, se registraron 28 casos positivos en personas y 4107 en animales. Estos datos evidencian que, en la provincia de Canchis, la hidatidosis representa un problema sanitario de gran relevancia, no solo por su impacto en la salud pública, sino también por las considerables pérdidas económicas que genera. Por lo tanto, es de suma importancia evaluar la prevalencia y viabilidad de quistes hidatídicos, esto con la finalidad de determinar la hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas en el camal municipal de Sicuani – Canchis.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Pregunta general

¿Cuál es la prevalencia, viabilidad y pérdidas económicas ocasionadas por hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas beneficiadas en el camal municipal de Sicuani – provincia de Canchis - región- Cusco – 2024?

1.2 Pregunta Específicas

- ¿Cuál es la prevalencia de hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas según órgano afectado en el camal municipal de Sicuani - provincia de Canchis- región Cusco-2024?
- ¿Cuál es la viabilidad del quiste hidatídico en vacunos, ovinos y alpacas en el camal municipal de Sicuani – provincia de Canchis - región- Cusco – 2024?
- ¿Cuáles son las pérdidas económicas por el decomiso de hígado y pulmones con hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas beneficiadas en el camal municipal de Sicuani – provincia de Canchis - región- Cusco – 2024?

CAPITULO II

OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. OBJETIVOS

2.2.1. Objetivo general

Determinar la prevalencia, viabilidad y pérdidas económicas ocasionadas por hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas beneficiadas en el camal municipal de Sicuani – provincia de Canchis - región- Cusco – 2024.

2.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas según órgano afectado en el camal municipal de Sicuani - provincia de Canchis- región Cusco-2024.
- Determinar la viabilidad del quiste hidatídico en vacunos, ovinos y alpacas en el camal Municipal de Sicuani – provincia de Canchis - región- Cusco – 2024.
- Determinar las pérdidas económicas por el decomiso de hígado y pulmones con hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas beneficiadas en el camal municipal de Sicuani – provincia de Canchis - región- Cusco – 2024.

2.2. JUSTIFICACIÓN

En el distrito de Sicuani, en la provincia de Canchis, región de Cusco, el Camal municipal es el principal centro de beneficio de vacunos, ovinos y alpacas procedentes de diversas comunidades altas, donde la presencia de perros sin control sanitario, alimentados con vísceras crudas, facilitan la continuidad del ciclo biológico del parásito. Estos animales, infectados con hidatidosis, son transportados al centro de beneficio, donde es habitual encontrar quistes hidatídicos en diferentes órganos, los cuales son decomisados durante la inspección sanitaria. En el presente trabajo de

investigación se determinó la prevalencia de hidatidosis en animales beneficiados en el camal, asimismo, se determinó la capacidad infectiva de los quistes hidatídicos, ya que no hubo estudios previos. Asimismo, nos permitió la identificación de pérdidas económicas por el decomiso de las vísceras infectivas con quistes hidatídicos.

La investigación brinda información a los criadores de ganados sobre medidas preventivas para evitar la propagación de esta enfermedad y el manejo responsable de los perros en los hatos ganaderos, ya que los perros son portadores de esta enfermedad, hagamos un buen manejo sanitario de esa forma controlar mejor el crecimiento de dicha patología que involucra grandes pérdidas económicas en un hato ganadero de la región.

Por otro lado, esta patología es una enfermedad zoonótica que afecta a los humanos y tiene una gran importancia en la salud pública y la economía. La viabilidad o capacidad infectiva de los quistes de *Echinococcus granulosus* representa un factor clave para evaluar el riesgo de transmisión a otros animales y a los seres humanos. Por lo tanto, esta investigación es necesaria porque permitirá diagnosticar la magnitud del problema en el camal municipal de Sicuani, determinar cuáles son las especies más afectadas y cuantificar las pérdidas económicas asociadas al decomiso de los órganos afectados. La información generada será una herramienta valiosa para las autoridades sanitarias, los productores y los gobiernos locales y regionales, permitiendo realizar la planificación de estrategias de control en función a los datos obtenidos en el presente estudio, de tal forma se reduzcan las pérdidas económicas y los riesgos zoonóticos.

Desde un punto de vista académico y científico, el estudio ayudará a fortalecer la base de conocimiento regional sobre la epidemiología de la hidatidosis, que proporciona evidencia local que podrá usarse para futuras investigaciones o programas de educación sanitaria en áreas rurales y urbanas (Eckert & Deplazes, 2004).

CAPITULO III

3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Antecedentes Internacionales

Anvari *et al.*(2020) tuvo como objetivo determinar la prevalencia de la hidatidosis en camellos a nivel mundial, para lo cual realizó una búsqueda en diversas bases de datos de artículos en idioma inglés. Como resultado de este proceso, seleccionó 122 publicaciones relacionadas con el tema. En base a la información recopilada, estimó que la prevalencia global combinada de la hidatidosis en camellos de 23,75 %.

Moghaddas et al. (2014) evaluaron 438 camellos dromedarios en diferentes regiones de Irán para determinar la prevalencia y fertilidad de quistes hidatídicos. La prevalencia general fue de 30.82%. El pulmón fue el órgano más afectado (72.5%), seguido del hígado (12.6%). El 51.5% de los quistes fueron fértiles.

Daryaní *et al.*(2009) Un estudio realizado en el matadero industrial de Sari, Irán, durante los años 2007 y 2008, tuvo como objetivo determinar la viabilidad de los protoescólices. Para ello, se empleó la técnica de tinción con una solución acuosa de eosina al 0.1%. Los resultados indicaron que la viabilidad de los protoescólices provenientes de quistes fértiles fue del 76.9% en ovinos y del 82.5% en bovinos.

Muñoz & Sievers (2005), evaluaron 268 órganos para determinar la fertilidad de los quistes y, posteriormente, la viabilidad de los protoescólices mediante tinción con azul tripán. Los resultados mostraron que la viabilidad fue de 93.7 % (211 casos) en pulmones y 74.4 % (32 casos) en hígados, con una viabilidad general de 90.6 % (243 casos). Asimismo, reportaron una prevalencia de hidatidosis del 16 % en vacunos.

Ahmadi (2005) estudió hidatidosis en camellos dromedarios en Irán y encontró una prevalencia de 35.2%. Los quistes hidatídicos presentaron elevada fertilidad en pulmón (69.7%) e hígado (58.7%). La viabilidad de protoescolices alcanzó 80.3% en hígado y 55.8% en pulmón. El estudio concluyó que los camellos constituyen hospederos intermediarios importantes en la transmisión de *Echinococcus granulosus*.

Antecedentes Nacionales

Valencia et al. (2025) desarrollaron una prueba ELISA para diagnóstico temprano de quiste hidatídico en alpacas de alta montaña en la región de Huancavelica. El estudio confirmó la presencia de quistes hidatídicos viables mediante observación microscópica de protoescolices y estructuras parasitarias de *Echinococcus granulosus*. Asimismo, identificaron los antígenos Ag5 y AgB del líquido hidatídico. La prueba presentó baja sensibilidad (13.5%) y especificidad moderada (57.1%). Los autores concluyeron que las alpacas pueden albergar quistes viables con importancia epidemiológica en zonas altoandinas.

Cabrera (2022) reportó en la región Junín una prevalencia del 35.6% de hidatidosis en vacunos. En su estudio, se analizaron 608 quistes hidatídicos obtenidos de 90 órganos, de los cuales el 2.47% fueron fértiles y el 1,6% presentaron protoescolices viables, con una mayor proporción en pulmones (1.8%) que en hígados (0.9%).

Sanchez et al. (2022), realizaron un estudio molecular de hidatidosis quística en animales domésticos en la región de Puno. Se analizaron 152 quistes hidatídicos provenientes de ovinos (39.5%), bovinos (32.9%), porcinos (15.8%) y camélidos sudamericanos (11.8%). Mediante técnicas moleculares identificaron *Echinococcus granulosus sensu stricto* y *Echinococcus canadensis*, siendo *E. granulosus s.s.* la especie predominante en todas las especies animales evaluadas. La viabilidad de protoescolices fue alta en ovinos (81%) y bovinos (76.5%), mientras

que en alpacas alcanzó 72.7% para *E. canadensis* y 69.4% para *E. granulosus* s.s. En llamas la viabilidad fue de 64.1% y en porcinos 58.3%. Los órganos más afectados fueron pulmón e hígado, predominando las lesiones pulmonares.

Alarcón (2018) evaluó 4 249 bovinos, 4 514 ovinos y 7 000 porcinos en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca, encontrando una prevalencia de quistes hidatídicos del 0.07% en bovinos, 1.64% en porcinos y 0% en ovinos.

Vargas (2018) determinó en la provincia de Huancavelica una prevalencia del 51% en ovinos y del 49% en bovinos. En cuanto a la localización de los quistes, en bovinos el 66% se halló en pulmones y el 34% en hígados; mientras que, en ovinos, el 51% se ubicó en pulmones y el 49% en hígados, durante el periodo 2014–2016.

Apolinario (2018) realizó su investigación en el Matadero Municipal de Ninacaca, región Pasco, hallando una prevalencia del 35.6% en ovinos. Presentó una viabilidad general del 44.6%, siendo mayor en hígado (46.0% / 108) que en pulmón (42.5% / 68).

Escobedo et al. (2012) En ovinos sacrificados del distrito de Ninacaca (Pasco), la localización de los quistes hidatídicos fue más frecuente en el hígado (23,1 %) que en el pulmón (12,5 %), evidenciando una mayor afectación hepática por hidatidosis

Aliaga (2016) reportó en la región Junín una prevalencia de hidatidosis del 39.4% (750/1905). Según el órgano afectado, el 19.57% correspondió a hígados y el 8.72% a pulmones. En un estudio complementario en el Camal Frigorífico Pachacayo de la empresa SAIS Túpac Amaru, el mismo autor estimó pérdidas económicas por decomisos de vísceras afectadas equivalentes a S/. 2 829.21 soles, siendo el hígado el órgano con mayor impacto económico (S/. 1 956,93).

Tucto (2016) examinó 391 animales (150 bovinos, 79 ovinos y 162 porcinos) en el Matadero Municipal de Panao, Huánuco, encontrando una prevalencia del 0.3% en porcinos limitada al hígado y 0% en bovinos y ovinos.

Cabrera (2015) evaluó los registros del Matadero Municipal de Huanta (Ayacucho) entre 2010 y 2013, identificando pérdidas económicas significativas derivadas del decomiso de órganos con hidatidosis. En vacunos, los hígados afectados representaron pérdidas de S/. 12 007.80 y los pulmones S/. 8 715.30. En ovinos, los hígados y pulmones decomisados generaron pérdidas de S/. 726.60 y S/. 1 197.00, respectivamente.

Ccaso (2014) determinó en el camal particular Capullani de la Empresa Sur Export Delicar S.A. (Puno) una prevalencia del 47.64% (252/550) de quistes hidatídicos en vacunos. Según el órgano afectado, el 47.64% correspondió a pulmones, el 30.36% a hígados, el 0.36% a corazón, el 0.91% a bazo y el 0% a riñón.

Ataucusi (2011) reportó en Ayacucho una viabilidad de quistes hidatídicos del 36.7% en ovinos y del 13.04% en vacunos.

Antecedentes regionales

Aldazabal (2010), hizo un estudio en el camal municipal de K'ayra de un total de 2541 animales beneficiados de la especie vacunos. Donde indica una prevalencia de 13.07 (332/2541). Turpo (2006), realizó un estudio en el mismo centro de faenamiento en el distrito de Sicuani, donde indica una prevalencia de hidatidosis en vacunos de 41.87% (633/1 512).

3.2. MARCO TEÓRICO.

3.2.1 La hidatidosis.

La hidatidosis es una zoonosis parasitaria que afecta seriamente a la ganadería. Está provocada por la etapa larval de un parásito del género *Echinococcus*, perteneciente a la clase de los eucéstodos. Este parásito tiene un ciclo de vida que involucra dos tipos de hospedadores: los perros y otros cánidos actúan como hospedadores definitivos, albergando al parásito en su forma adulta; mientras que los rumiantes, otros animales herbívoros y los seres humanos funcionan como hospedadores intermediarios, en los cuales se desarrolla la forma larval del parásito. (Armira, 2004).

3.2.2 Etiología.

La hidatidosis es producida por helmintos del género *Echinococcus*, 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).

Clasificación taxonómica, referido por (Soulsby, 1987):

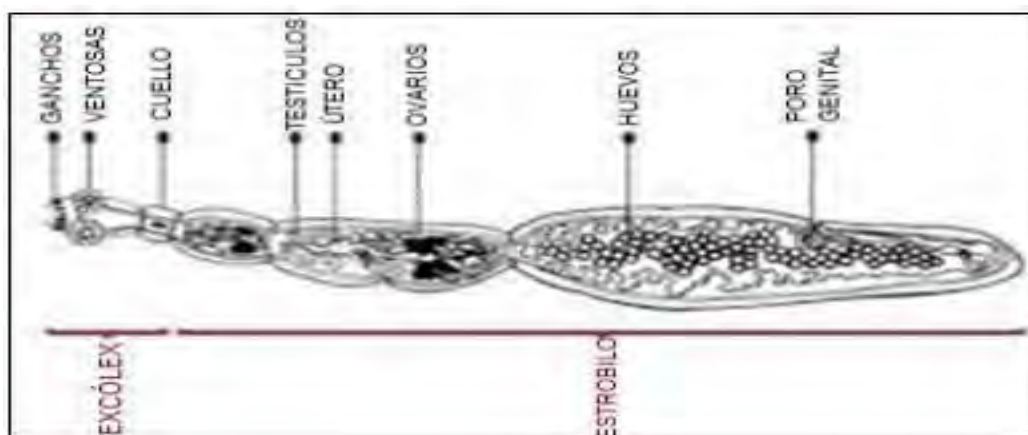
- **Phylum:** Platyhelminthes,
- **Clase:** Eucestoda,
- **Orden:** Taeniidea,
- **Familia:** Taenidae,
- **Género:** *Echinococcus*,
- **Especie:** *granulosus*

3.2.3. Características morfológicas.

La forma adulta del parásito alcanza un tamaño de entre 3 y 7 milímetros de longitud y está compuesta por 3 a 4 segmentos llamados proglótides. En su parte anterior se encuentra el escólex, equivalente a la cabeza, que posee un rostelo con cuatro ventosas y entre 22 y 50 ganchos, los cuales le permiten adherirse al intestino delgado del hospedador definitivo, comúnmente el perro. La proglótide final está grávida, es decir, lleno de cientos de huevos (Rojas, 2004).

Figura 1

Forma adulta del Echinococcus granulosus



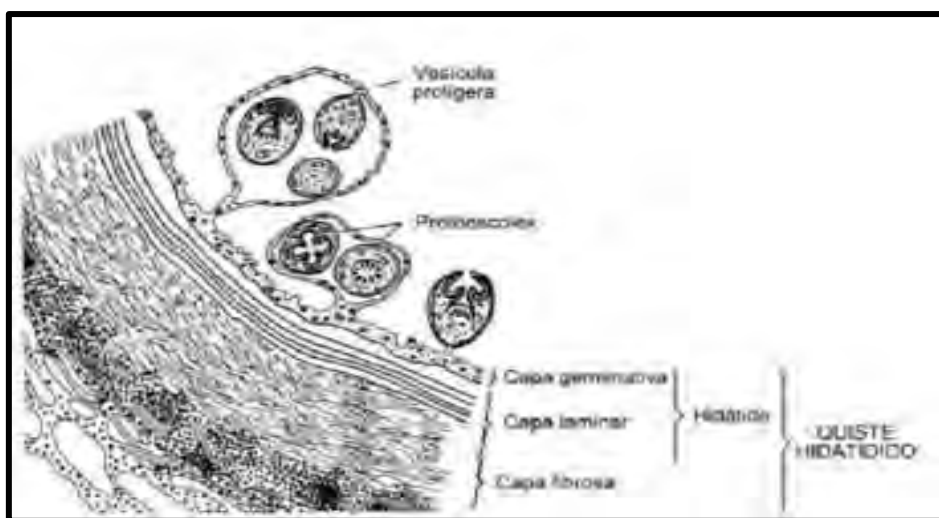
Fuente (Rojas, 2004).

Los huevos son de forma esférica y miden de 30 a 40 micras de diámetro, envueltas por capas y una pared gruesa de queratina, la cual le brinda una resistencia en el medio ambiente (Larrie et al., 2000). Estos huevos son capaces de resistir hasta 294 días a temperatura de 7°C, 28 días a temperatura de 21°C y a temperaturas de 60-100°C solo son resistentes por 10 minutos. En el último proglotis del estadio adulto se produce la fecundación hermafrodita, produciendo huevos que son liberados en las heces de los huéspedes definitivos al medio ambiente (Vuitton *et al.*, 2020). Cada uno contiene una Oncosfera o primer estado larval, con 6 ganchos “embrión hexacanto” (Acha, 2003).

La forma larvaria es el quiste hidatídico (Fig. 2) que se encuentra en el hospedador intermediario (usualmente herbívoros, ovinos mayormente) rodeado de tejido fibroso propio del huésped (capa adventicia) que rodea las 2 capas internas: una capa exterior laminada y una capa interior llamada capa germinal el cual desarrolla los escólex. 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 protoscólices en su interior. La ruptura de los quistes hijos en el interior forman un sedimento que se denomina “arenilla hidatídica” (Jabbar *et al.*, 2010).

Figura2

Esquema representativo de un quiste hidatídico



Fuente: (Jabbar et al., 2010).

Nota: Se observan las capas germinales y laminar del parásito envuelto por la capa adventicia. Desde la capa germinal se producen tanto yemas como vesículas prolíferas. El interior de la cavidad se encuentra llena con el líquido hidatídico, donde flotan los protoescólices, estadio infectante para el hospedero definitivo.

3.2.4. Genotipos

Echinococcus granulosus (Eg) muestra una notable diversidad en aspectos como la especificidad hacia sus hospedadores, su distribución epidemiológica, así como en sus características morfológicas, del desarrollo, bioquímicas, fisiológicas y genéticas. Se han identificado diversas cepas o variantes dentro de esta especie, lo que ha llevado a algunos investigadores a proponer una revisión en su clasificación taxonómica. Estas variantes corresponden a cerca de 10 genotipos diferentes (denominados G1 a G10), que se han vinculado a distintos animales como ovejas, cerdos, caballos, camellos, bovinos y cabras, entre otros. No obstante, la existencia del genotipo G9 ha sido puesta en duda, ya que se considera que podría tratarse en realidad de una variante del genotipo G7 (Manterola *et al.*, 2006).

Figura 3:

Genotipos por especie.

Especie	Genotipos	Hospedadores intermediarios	Infección humana
<i>E. granulosus</i> s.s.	G1–G3	Oveja, búfalo, cabra	Alta (G1 dominante)
<i>E. equinus</i>	G4	Caballo	Muy rara
<i>E. ortleppi</i>	G5	Vaca	Ocasional
<i>E. canadensis</i>	G6–G7 (camello/cerdo), G8–G10 (cervinos)	Camello, cerdo, ciervo, venado	Moderada; G6–G7 más frecuentes, G8–G10 raros
<i>E. felidis</i>	"lion strain"	Fauna silvestre africana	No reportada

Fuente: (Manterola *et al.*, 2006).

3.2.5. Ciclo de vida del parásito

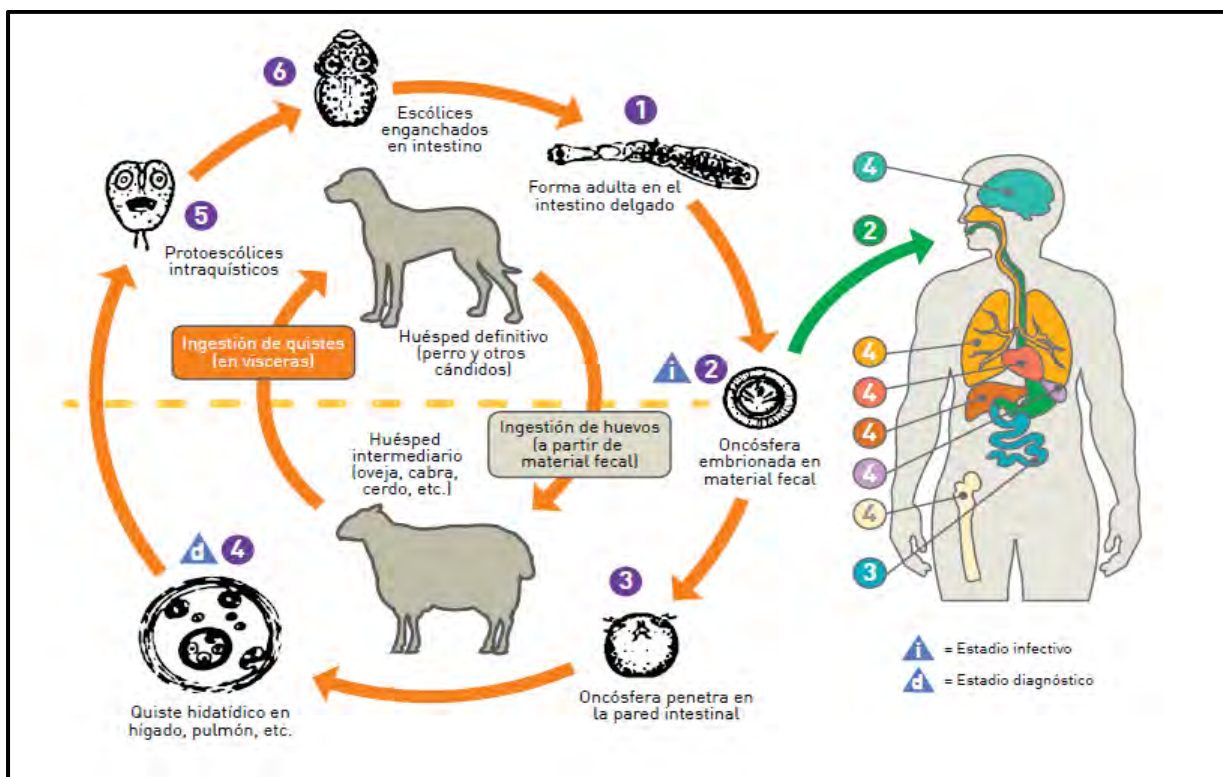
La fase adulta de *Echinococcus granulosus* se encuentra en el intestino delgado de su hospedero definitivo, como los perros, y libera proglótides grávidas a través de las heces, diseminando los huevos que contienen al ambiente. Estos huevos se vuelven infecciosos al ser

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 ameboides, 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 *et al.*, (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 protoescolices, 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 protoescolices 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 4:

Esquema del ciclo biológico del Echinococcus granulosus.



Fuente: DPDx – Echinococcosis, Centers for Disease Control and Prevention; (CDC, 2017)

3.2.6 Localización del quiste hidatídico

La localización más habitual de estos quistes se halla en el hígado y pulmones, pero en ocasiones puede hallarse en otros órganos como el corazón, los huesos, riñón, cerebro, etc. Dentro del quiste hay un líquido donde flotan una gran cantidad de vesículas, las prolíferas son un elemento infestante que tiene por nombre: 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 intermediario se completa el ciclo biológico (Organizacion Mundial de Sanidad Animal., 2011).

3.2.7. Forma de transmisión

Los proglotis grávidos liberan huevos que se eliminan en las heces, contaminando las pasturas, la tierra y las fuentes de agua que inmediatamente son infecciosas con la presencia de centenares de huevos (Craig *et al.*, 2007). Si se encuentran las condiciones ambientales ideales, los huevos pueden ser viables por varias semanas, incluso se han reportado que pueden soportar temperaturas entre 6 a 30 °C, no obstante, otros estudios afirman que son más favorables las bajas temperaturas (CFSPH, 2010). El humano un hospedero accidental y esto ocurre cuando consume la forma infectiva (huevos) del parásito, que son excretadas en las heces de los cánidos y pueden hallarse también en la zona perianal o en el pelaje del perro (Cortés & Valle, 2010). Existe un mayor riesgo de contaminación, cuando se expone el hombre al contacto directo con los perros, cuando se dejan lamer por sus mascotas, dormir en una misma cama o no lavarse las manos constantemente, incluso después de tocarlos. Los huevos se adhieren al pelo de la mascota u otros objetos debido a que poseen una capa pegajosa. Insectos como las moscas y los escarabajos, o aves, también pueden actuar como vectores mecánicos. De forma indirecta también puede ocurrir la contaminación, al ingerir vegetales o agua infectada con huevos del parásito (Larrieu *et al.*, 2000). Los hospederos definitivos de *E. granulosus* son los carnívoros, los cuales se infectan al ingerir vísceras

contaminadas con quistes hidatídicos viables, y los hospederos intermediarios son domésticos o silvestres. Este parásito también puede infectar al hombre, en los cuales se desarrollan quistes hidatídicos de evolución lenta, principalmente en los pulmones e hígado, aunque también se han reportado quistes en otros órganos como bazo, riñones, corazón, etc.

3.2.8 Patogenia de la hidatidosis en vacunos

En el ganado los efectos del quiste hidatídico son imperceptibles y cursan asintóticamente. 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).

Una vez los embriones llegan al órgano o víscera provocan una acción irritativa, causando una acción inflamatoria subaguda, dando lugar a la formación de la membrana adventicia del quiste. Los órganos invadidos por el quiste, dependiendo de su tamaño y localización van a causar presión, que a medida se van expandiendo provocaran principalmente atrofia, seguida de necrosis por la presión que se ejerce en los tejidos circundantes. Todo en diferentes niveles de afectación debido a su lento crecimiento. Una complicación es la rotura del quiste, la cual puede causar una reacción anafiláctica en el organismo parasitado. 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 característica es el quiste hidatídico con forma circular y dimensiones variables, viéndose como un granuloma parasitario voluminoso, consecutivo a una inflamación que comienza como subaguda hasta llegar a crónica. Estos quistes pueden llegar a formar un absceso por infección de la vesícula, debido a una fisura en la pared por alguna punción (Vuitton *et al.*, 2020).

3.2.9 Diagnóstico

3.2.9.1. En los animales y humanos (Hospedador intermediario)

Según Rojas (2004), el diagnóstico de la hidatidosis en animales se realiza tradicionalmente mediante la inspección post mortem, debido a la ausencia de signos clínicos evidentes durante la vida del animal. Esta inspección consiste en el examen visual, palpación e incisión de órganos internos como el hígado y los pulmones, donde los quistes hidatídicos se presentan como vesículas blanquecinas, turgentes y firmemente adheridas a los tejidos. Aunque esta metodología es la más común, también se han explorado técnicas diagnósticas complementarias, como la radiografía torácica y pruebas inmunológicas, para detectar la presencia del metacésto en animales vivos . La Hidatidosis en humanos se diagnostica mediante la combinación de antecedentes epidemiológicos, estudios de imagen y pruebas serológicas. La ecografía constituye el método inicial de elección, especialmente en el compromiso hepático, debido a su alta sensibilidad y capacidad para clasificar los quistes. La tomografía computarizada y la resonancia magnética permiten una mejor evaluación de localización, tamaño y complicaciones, principalmente en pulmones, cerebro y otros órganos profundos. Las pruebas serológicas, como ELISA e inmunoblot, complementan el diagnóstico al detectar anticuerpos contra *Echinococcus granulosus* (Naquira, 2007). El diagnóstico definitivo se basa en la correlación clínica, radiológica y serológica, evitando generalmente la biopsia por el riesgo de diseminación parasitaria y reacción anafiláctica. 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).

3.2.9.2. Pérdidas económicas.

La hidatidosis un grave problema de salud pública en todo el mundo, también es causante de pérdidas económicas no solo por las pérdidas de productividad pecuaria decomiso en los camales de órganos, baja calidad de lana, carne y disminución de la producción láctea, así como también baja de la fecundidad de animales infectados; sino también por la baja productividad de la población afectada, la hidatidosis en los seres humanos genera importantes pérdidas económicas debido a los gastos relacionados con el diagnóstico, hospitalización, tratamiento médico y procedimientos quirúrgicos necesarios para el manejo de los quistes hidatídicos. Asimismo, los pacientes afectados pueden presentar discapacidad temporal o permanente, disminución de la capacidad laboral y, en algunos casos, pérdida de su empleo, especialmente cuando la enfermedad compromete órganos vitales o requiere largos periodos de recuperación. Estas consecuencias afectan no solo la economía familiar, sino también los sistemas de salud pública y la productividad de las comunidades, principalmente en zonas rurales y ganaderas donde la enfermedad es más frecuente. (Apolinario, 2018).

Los órganos afectados, presentan una patología severa, por lo cual baja el contenido de proteínas en el hígado, músculos, sangre y otros tejidos, así como también afecta el intercambio entre los carbohidratos y grasas, asimismo los niveles vitaminas A, C y del complejo B (Valieva, 2014).

En América del Sur se estimaron las pérdidas económicas tanto humanas como animales conjuntos de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay las cuales llegaron a US\$ 108 276 378 146 580 935. En Uruguay, un análisis económico asociado a la equinocosis quística reveló que tenía un impacto económico de US\$ 2,9 millones al año debido a la pérdida en ganadería y el costo del tratamiento humano (Flores, 2015).

3.2.9.3. Viabilidad

La viabilidad de los quistes de EQ (*Echinococcus quística*) 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 y viabilidad de los quistes permite obtener una idea sobre la epidemiología de la enfermedad (Thompson & Lymbery, 1995; Ahmed et al., 2006). La fertilidad de los quistes de *Echinococcus granulosus* son indicadores relevantes del riesgo de transmisión a otros animales y humanos.

Diversos factores influyen sobre la fertilidad de los quistes hidatídicos: Las especies de hospedero intermediario afectado por el quiste (bovino, ovino, camélidos, porcino, etc.). Otros factores a considerar son también el tamaño del quiste (Fallah, 1998) y la edad del animal afectado (Muñoz & Sievers, 2005).

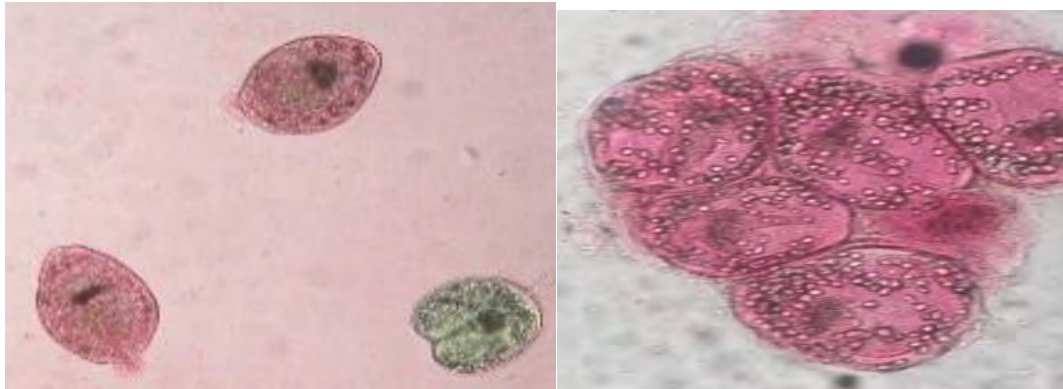
La viabilidad de los quistes de *Echinococcus* son indicadores relevantes del riesgo de transmisión a otros animales y humanos. Existen diversos factores influyen sobre la fertilidad y viabilidad de los quistes hidatídicos: Las especies de hospedero intermediario afectado por el quiste (bovino, ovino, camélidos, porcino, etc.). Otros factores a considerar son también la ubicación, el tamaño del quiste y la edad del animal afectado (Muñoz & Sievers, 2005).

Se consideran quistes viables 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 (Muñoz & Sievers, 2005).

Figura 5

Esquema de los protoescólices invaginados de color rojo que corresponde a la no viabilidad del quiste hidatídico.



Fuente: (Apolinario, 2018)

Tabla 1

Términos recomendados para la clasificación de quistes de echinococcus.

Palabra/expresión	Definición	Argumentos a favor de la aceptación; referencias; aclaraciones lingüísticas	Comentarios
No viable (metacestodo, larva, quiste, microquiste, protoescoleces...), adjetivo	Estructura parasitaria en el huésped intermedio que no contiene células vivas capaces de proliferar en condiciones apropiadas, es decir, que no crece cuando se transplanta a un nuevo huésped intermedio o se pone en cultivo in vitro.	“No viable” implica que la estructura parasitaria no crece cuando se transplanta al mismo huésped intermedio o nuevo o se pone en cultivo en un medio apropiado in vitro. Sin embargo, la evaluación no invasiva de la no viabilidad in vivo sigue siendo imperfecta.	Esta definición de viable para el metacestodo en huéspedes intermedios fue aprobada por todos los votantes (mediana :10)
Viable (metacestodo, capa germinal, larva, quiste, microquiste, protoescoleces...), adjetivo	Estructura parasitaria del metacestodo que contiene células vivas capaces de proliferar en condiciones adecuadas	“Viable” implica que la estructura (de cualquier tipo) puede crecer en el mismo o en un nuevo huésped intermedio o en un medio de cultivo in vitro apropiado, las estructuras parasitarias viables pueden contener o no protoescoleces (etapa del parásito necesaria para la infección de huéspedes definitivos) sin embargo, la evaluación no invasiva de la viabilidad in vivo sigue siendo imperfecta.	Esta definición de viable para el metacestodo en huéspedes intermedios fue aprobada por todos los votantes (mediana :10)

(Vuitton *et al.*, 2020)

3.3 MARCO CONCEPTUAL.

- **Hidatidosis.** - Es una enfermedad parasitaria Zoonóticas de mucha consideración en la salud pública, ocasionada por la forma larvaria de la tenia *Echinococcus granulosus* (Eckert & Deplazes 2004).
- ***Echinococcus granulosus.*** - es una tenia que se encuentra localizada en el intestino delgado del perro, adherida a la mucosa intestinal que es el huésped definitivo. Su forma larvaria generalmente se localiza en el pulmón, hígado y corazón de los huéspedes intermediarios como el hombre causando la hidatidosis de mucha importancia en la salud pública (Soulsby, 1987).

- **Quiste hidatídico.** - Es la fase larval de la tenia *Echinococcus granulosus* que se localiza generalmente en los pulmones y el hígado de los hospederos intermediarios como el ovino, Bovino y el cerdo (Cabrera, 2022).
- **Los protoescólices:** formas larvarias infectantes de *Echinococcus granulosus* presentes dentro de los quistes hidatídicos. Se originan en la capa germinativa del quiste y, al ser ingeridos por el hospedador definitivo (perros y otros cánidos), se adhieren al intestino y se transforman en tenias adultas, completando el ciclo biológico del parásito. Su viabilidad es clave para la transmisión de la enfermedad. (Soulsby, 1987).
- **La viabilidad del quiste hidatídico:** la viabilidad del quiste hidatídico es un indicador crucial de la capacidad infectiva del parásito y su potencial para perpetuar la enfermedad en la cadena epidemiológica (Cabrera, 2022).
- **Huésped intermediario.** Es aquel organismo que alberga a otro organismo en su interior o que lo porta sobre sí ya sea en una simbiosis de comensal o un mutualista (Soulsby, 1987).
- **Viscera.** - es un órgano contenido en las principales cavidades del cuerpo humano y de los animales. Las vísceras son órganos internos que derivan embriológicamente del mesodermo o del endodermo (Cabrera, 2015).
- **Pérdidas económicas.** - Decomisos total de vísceras infectadas en animales de abasto (ganado ovino, bovino y porcino) (Cabrera, 2015).
- **Prevalencia.** -En una medida epidemiológica que se utiliza para cuantificar la presencia de una característica de una población animal en un punto de tiempo, es decir, de una manera estática y sin importar si son casos nuevos o viejos (Soulsby, 1987).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 LOCALIZACIÓN DE TRABAJO

El trabajo se realizó en el camal municipal de Trapiche del distrito de Sicuani, provincia de Canchis y departamento Cusco. Situado a una altura de 3500 metros sobre el nivel del mar y geográficamente entre los 14°13'56'' de latitud sur y los 71° 13'56'' Longitud oeste. Presenta climas templados a seco frio, con una temperatura máxima de 20.5°C y mínima de 1.9 °C, presenta una precipitación pluvial promedio de 650 mm y una humedad relativa de 60% (varía de acuerdo a la época) (MPC, 2020).

En este establecimiento los animales sacrificados procedían de los distritos de la provincia de Canas, Canchis y en menor medida, de algunas provincias del departamento de Puno como de Melgar y Azángaro.

Tabla 2:

procedencia de los animales beneficiados en el camal de Sicuani

Departamento	Provincia	Distrito
Cusco	Canchis	Sicuani
		Marangani
		Tinta
		Combapata
		Checacupe
		San Pablo
	Canas	Layo
Puno	Melgar	Langui
		Yauri
		Ñuñoa
	Azángaro	Macari
		Ayaviri
	Huancané	Asillo (Progreso)
		Taraco

4.2. LUGAR DE ESTUDIO Y COLECCIÓN DE MUESTRAS

El trabajo de investigación consistió en inspección de las vísceras y la recolección de muestras de quistes hidatídicos de los vacunos ovinos y alpacas, las mismas que se realizaron en el camal municipal de Sicuani de la provincia de Canchis, este centro de beneficio se encuentra situada en la comunidad de Trapiche.

4.3. MATERIALES

4.3.1 Material biológico

Vacunos, ovinos y alpacas faenadas en el camal municipal de Sicuani - Canchis.

4.3.2 Materiales de campo

- ❖ Mandil
- ❖ Botas blancas (jebe)
- ❖ Gorras desechables
- ❖ Guantes de látex
- ❖ Mascarillas
- ❖ Jabón líquido
- ❖ Alcohol en gel
- ❖ Cuchillo
- ❖ Papel toalla
- ❖ Balanza digital portátil (± 10 gramos)
- ❖ Kit de cirugía menor

4.3.3. Materiales de escritorio

- Registro de inspección (Anexo 3).

- Marcador indeleble

4.3.4. Materiales y equipos de laboratorio

- Laminas porta objeto
- Cooler refrigerante
- Placas Petri
- Microscopio óptico
- Tinción de eosina al 1%
- Kit de cirugía menor
- Formol al 10 %
- Pipeta Pasteur
- Centrifuga
- Refrigeradora
- Tubos falcón de 15 ml

4.4. MÉTODOS

4.4.1 Población:

La población evaluada en el presente estudio estuvo conformada por vacunos, alpacas y ovinos faenados en el camal municipal de Sicuani, ubicado en la provincia de Canchis, región Cusco, durante el periodo comprendido entre el 07 de octubre hasta el 19 de diciembre de 2024.

Los vacunos procedían de las provincias de Canas y Canchis, así como de la región de Puno, específicamente de las provincias de Melgar y Azángaro. Las alpacas provenían de los distritos de Canchis y de las provincias de Melgar y Azángaro, en la región Puno. Por su parte, los ovinos procedían de las provincias de Canchis y Canas.

La población total de animales faenados estuvo conformada por 1157 vacunos, 206 alpacas y 119 ovinos. Del total evaluado, se decomisaron vísceras afectadas por quiste hidatídico, obteniéndose un total de 257 vísceras de vacunos, 15 de alpacas y 16 de ovinos.

4.4.2 Muestra

Para determinar la prevalencia de hidatidosis se ha trabajado con la totalidad de vacunos, ovinos y alpacas que ingresaron al camal en el periodo del estudio.

4.4.3. Tipo de investigación

El estudio fue de tipo observacional y de tipo no experimental de corte transversal.

4.4.4. Variables de estudio

En el presente estudio se trabajó con las siguientes variables:

Tabla 3:

Clasificación de Variables del estudio

Tipo de variable	Descripción de la variable	Indicador
Independiente	Especie	Vacuno Ovino Alpaca
	Órgano afectado	Hígado Pulmón
	Prevalencia de la hidatidosis	Porcentaje (%)
Dependiente	Viabilidad de quistes hidatídicos	Presencia de Protoescolex vivos (sin tinción)
	Perdidas Económica	Soles (S/.)

4.4.5. Método para evaluación macroscópica de las vísceras

a. Ingreso al camal

El ingreso a las instalaciones se efectuó utilizando el equipo de protección personal (EPP), cumpliendo con las normas de bioseguridad requeridas.

b. Registro de animales

Se constató el registro de faenamiento administrado por el médico veterinario responsable, con el fin de determinar el número total de vacunos, alpacas y ovinos beneficiados durante cada jornada diaria correspondiente al periodo de evaluación.

c. Registro de vísceras

Una vez concluido el proceso de faenado, se procedió a la evisceración. Las vísceras fueron trasladadas al área destinada a menudencias (vísceras rojas), donde se llevó a cabo la inspección sanitaria correspondiente. Esta incluyó observación visual, palpación e incisión de aquellos órganos que presentaban signos sospechosos. En los casos donde se identificaron quistes, estos fueron extraídos del órgano afectado (hígado y pulmón). Efectuando incisiones adicionales si era necesario hasta su completa localización, una vez ya confirmada el decomiso de las vísceras con quistes hidatídicos, estas fueron pesadas utilizando una balanza digital portátil (± 10 gramos) de capacidad de 5 gramos a 50 kilos, dichos datos fueron registrados en las respectivas fichas de control.

d. Inspección de vísceras

La evaluación de los órganos se llevó a cabo mediante incisiones realizadas con un cuchillo, observando la resistencia del tejido durante el corte. El procedimiento se desarrolló de la siguiente manera:

Hígado: La inspección inició con una observación visual del órgano, seguida de palpación manual. Posteriormente, se realizaron cortes transversales y longitudinales para una mejor evaluación interna.

Pulmones: El examen se efectuó mediante inspección visual y palpación utilizando tanto la palma como la yema de los dedos, con el fin de detectar irregularidades en la consistencia del tejido. Este análisis fue complementado con cortes en el órgano para facilitar la revisión interna.

e. Toma de las muestras

Se realizó la extirpación del quiste hidatídico “cistectomía”. Teniendo la muestra libre de tejidos, fueron puestas en un recipiente con formol al 10 % y se etiquetaron según su ubicación visceral y a la especie que corresponde y luego se trasladó en un cooler con gel refrigerante hacia el Laboratorio Institucional de Investigación de “Sanidad Animal M.V. Atilio Pacheco Pacheco” de la Escuela Profesional de Zootecnia, de la Facultad de Agronomía y Zootecnia-UNSAAC.

4.4.6. Método para la evaluación microscópica

a. Procedimiento para evaluar la Viabilidad de los protoescoléx “*in vitro*”:

En una bandeja se colocó los quistes de los vacunos, alpacas y ovinos, luego con jeringa de 20 ml con aguja N° 21G x 1 1/2 se aspiró el contenido del líquido quístico, luego se colocó el líquido quístico en los tubos falcón, la misma que fue centrifugado por 5min a 500 rpm x minuto. Se extrajo el fluido del sedimento colocando una gota en la lámina porta objetos más una gota de la tinción de eosina al 1 % y cubierta con un cubre objeto se procedió con la observación al microscopio a 4x, 10x y 40x. Consecuentemente se realizó la determinación de la viabilidad observando la morfología del Protoescolex (fueron seleccionados aquellos de forma ovoidea, con

ganchos rostelares intactos y con abundantes corpúsculos calcáreos). Siendo viables aquellos no teñidos de color rojo y no viables aquellos que no logran excluir la tinción según Panda et al. (2004).

Tabla 4

Muestras de quistes para la viabilidad según especie.

Especie	Cantidad de animales con quistes	Quistes viables
Vacuno	257	6
Alpaca	15	4
Ovino	21	6

4.4.7. Determinación de la prevalencia de hidatidosis

Raymond & Greenberg, (2003) , refiere que la determinación de la prevalencia de hidatidosis es con la siguiente fórmula estadística, para lo cual se tomará el número total de órganos afectados (hígado, pulmón y otros) con quiste hidatídico, sobre el total de vacunos beneficiados en el tiempo de investigación por 100.

$$P = \frac{N^{\circ} \text{ animales positivos a la enfermedad}}{N^{\circ} \text{ total de animales beneficiados}} \times 100$$

Donde:

P: Prevalencia de la enfermedad.

C: Numero de total de animales infestados.

N: Numero de total de animales evaluados.

4.4.8. Determinación de la viabilidad de los quistes hidatídicos

Para determinar la viabilidad de los quistes hidatídicos se utilizó la fórmula de Martínez et al. (2011).

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

4.4.9. Cálculos para determinar las pérdidas económicas

Para la valoración de la pérdida económica por infestación de hígados y pulmones se procedió a calcular su peso. Así mismo, para determinar el precio por kilo de hígado de vacuno, se realizó una encuesta en los puestos de venta de menudencia de vacunos, ovinos y alpacas en el mercado Central y la Bombonera de la ciudad de Sicuani. Finalmente, para determinar la pérdida económica se realizó mediante la siguiente formula (Del Villar Vargas, 2017).

Donde:

$$\begin{aligned} \text{P. E. D.} &= \Sigma \text{ P. H.} \times \text{Pr. H.} \\ \text{P. E. D.} &= \Sigma \text{ P. P.} \times \text{Pr. P.} \end{aligned}$$

P.E.D. = Pérdida económica diaria.

Σ P.H. = Suma del peso de hígados infectados con quiste hidatídico por día

Pr.H. = Precio de hígado de vacuno/ovino/alpacas por kg.

Este proceso se realizó para cada uno de los hígados parasitados identificados diariamente en el presente estudio.

P.E.D. = Pérdida económica diaria.

Σ P.P. = Suma del peso de pulmones infectados con quiste hidatídico por día

Pr.P. = Precio de pulmones de vacuno/ovinos/alpacas por kg.

Los cálculos se realizaron para cada uno de los pulmones parasitados identificados diariamente en el presente estudio.

4.4.9. Análisis estadístico

Se evaluó la asociación de las variables evaluadas (según órgano de procedencia), mediante la prueba de significancia de Chi-cuadrado (Anderson, 1999), donde:

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

χ^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.

CAPÍTULO V

5.1. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5.1.1. Prevalencia de la hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas según órgano afectado en el camal municipal de Sicuani provincia de Canchis región Cusco 2024.

5.1.1.1 Prevalencia general de los quistes hidatídicos según especies

En la tabla 5 se muestra el número y porcentaje de vacunos, alpacas y ovinos beneficiados en el camal municipal de Sicuani – Cusco, desde el 7 de octubre hasta el 19 de diciembre del 2024, de un total de 1157 vacunos, 206 alpacas y 119 ovinos evaluados mediante inspección, palpación e incisión directa, de los órganos evaluados, de los cuales se logró encontrar 257 (22.21%) vacunos, 15(7.28%) alpacas y 21(17.64%) ovinos que resultaron positivos para quistes hidatídicos. El total de animales beneficiados en el camal de Sicuani fue de 1466, con presencia de quistes hidatídicos fueron 293 órganos, dando una prevalencia general de 19.77%.

Tabla 5

Prevalencia general de quistes hidatídicos según especie.

Especie	Presencia de quistes	Cantidad	Total	Prevalencia por especies (%)	Prevalencia general (%)
Vacuno	Positivo	257	1157	22.21	19.77
	Negativo	900		77.79	
Alpaca	Positivo	15	206	7.28	
	Negativo	191		92.71	
Ovino	Positivo	21	119	17.64	
	Negativo	98		82.35	

Fuente: Elaboración propia

En vacunos, la frecuencia encontrada (22.21 %) fue superior a la reportada por Aldazabal (2010) en Cusco (13 %), así como a las registradas por Muñoz & Sievers (2005) y Cruzat *et al.*, (2019) en Chile, quienes encontraron prevalencias de 16 % y 12.4 %, respectivamente. Asimismo, superó

ampliamente el valor reportado por Alarcón (2018) en Cajamarca (0.07 %). Estas diferencias podrían atribuirse a variaciones en los sistemas de producción pecuaria, las condiciones ambientales, el grado de contacto entre los animales y los perros, así como a la eficacia de los programas de control implementados en cada región. En zonas donde predomina la crianza intensiva o estabulada y existe un mejor control sanitario de los perros, la transmisión del parásito suele ser menor.

Sin embargo, la frecuencia observada fue inferior a la reportada por Turpo (2006) en la misma región (41.87 %), así como a las encontradas por Mocheco (2021) en Ayacucho (28.19 %), Cabrera (2022) en Huancayo (35.6 %) y por Ccaso (2016), Venegas (2002) y Calle (2014), quienes registraron prevalencias cercanas al 47.64 %. Esta disminución podría estar relacionada con una mejora progresiva de las medidas de prevención y control de la hidatidosis, incluyendo programas de desparasitación de perros, educación sanitaria de los productores y el uso de antiparasitarios en los animales. Además, la inspección sanitaria más rigurosa en los centros de beneficio podría contribuir a reducir la circulación de vísceras infectadas, interrumpiendo el ciclo biológico de *Echinococcus granulosus*.

En los ovinos se encontró una frecuencia de 17.64 %, valor considerablemente menor al reportado por Apolinario (2018) en Huánuco (35.6 %), Aliaga (2016) en Junín (39.4 %), Vargas (2018) en Huancavelica (51 %) y Román (1956) en Puno (41 %). Una posible explicación radica en que los ovinos son reconocidos como uno de los hospederos intermediarios más importantes de *E. granulosus*; sin embargo, la magnitud de la infección depende de factores como la edad de los animales, el tiempo de exposición al parásito, la densidad de perros infectados y las condiciones de manejo. Asimismo, las regiones mencionadas han sido catalogadas como altamente endémicas para la equinocosis quística, lo que favorece una mayor circulación del agente infeccioso.

En alpacas se observó una frecuencia de hidatidosis de 7.28 %, valor inferior al reportado por Román (1956) en Puno, quien registró una prevalencia de 19 %. Asimismo, este resultado fue menor al encontrado por Sánchez *et al.*, (2022), quienes identificaron una frecuencia de 11.8 % de quistes hidatídicos en camélidos sudamericanos de la región de Puno mediante análisis molecular. Estas diferencias podrían atribuirse a cambios en las prácticas de manejo pecuario, mejoras en la vigilancia sanitaria y la implementación de programas de control de zoonosis durante las últimas décadas. Además, factores como la edad de los animales, los sistemas de pastoreo, la carga parasitaria ambiental y el grado de exposición a perros infectados pueden influir en la probabilidad de infección por *Echinococcus granulosus*. No obstante, la presencia de casos en alpacas confirma que los camélidos sudamericanos continúan participando en el ciclo epidemiológico de la hidatidosis, actuando como hospederos intermediarios y contribuyendo al mantenimiento de la enfermedad en las zonas endémicas. Asimismo, los estudios realizados en camellos dromedarios por Ahmadi (2005) y Moghaddas *et al.*, (2014) demostraron prevalencias de 35.2 % y 30.82 %, respectivamente. Aunque estos estudios corresponden a camellos y no a camélidos sudamericanos, evidencian la importancia de los integrantes de la familia Camelidae como hospederos intermediarios competentes para *E. granulosus* y resaltan su papel potencial en el mantenimiento de la transmisión de la enfermedad. Las diferencias encontradas entre los estudios podrían deberse a variaciones en el tamaño de muestra, la procedencia de los animales, los métodos de diagnóstico utilizados y las condiciones ambientales de cada región. Asimismo, factores como la presencia de perros infectados y las prácticas de manejo ganadero influyen en la transmisión y frecuencia de la hidatidosis.

5.1.1.2. Prevalencia de los quistes hidatídicos según órgano afectado

La distribución de los quistes hidatídicos en vacunos se evaluó según el órgano afectado, clasificándose en pulmón, hígado y afectación simultánea de ambos órganos. De los 257 animales infectados, 142 (55.25 %) presentaron quistes en el pulmón, 8 (3.11 %) en el hígado y 107 (41.63 %) en ambos órganos. Estos resultados evidencian que el pulmón fue el órgano más frecuentemente afectado, seguido de la presentación concomitante en pulmón e hígado, mientras que la localización exclusiva en el hígado fue menos frecuente. El análisis mediante la prueba de chi-cuadrado mostró una asociación significativa entre el órgano afectado y la frecuencia de presentación de los quistes hidatídicos ($p < 0.001$), indicando que en los vacunos los quistes se presentan con mayor frecuencia en el pulmón que en el hígado.

En ovinos y alpacas también se evaluó la distribución anatómica de los quistes hidatídicos. En los ovinos, de 21 órganos afectados, 18 (85.71 %) correspondieron al hígado y 3 (14.29 %) al pulmón, lo que demuestra una mayor frecuencia de localización hepática. De manera similar, en las alpacas, de 15 órganos infectados, 11 (73.33 %) presentaron quistes en el hígado y 4 (26.67 %) en el pulmón.

El análisis estadístico reveló que en los ovinos existe una asociación significativa entre el órgano afectado y la frecuencia de presentación de los quistes hidatídicos ($p < 0.05$), observándose una mayor frecuencia en el hígado que en el pulmón. En contraste, en las alpacas no se encontró asociación significativa entre ambas variables ($p \geq 0.05$), lo que indica que la presentación de los quistes hidatídicos no depende del órgano evaluado y puede ocurrir indistintamente en hígado o pulmón.

Tabla 6:

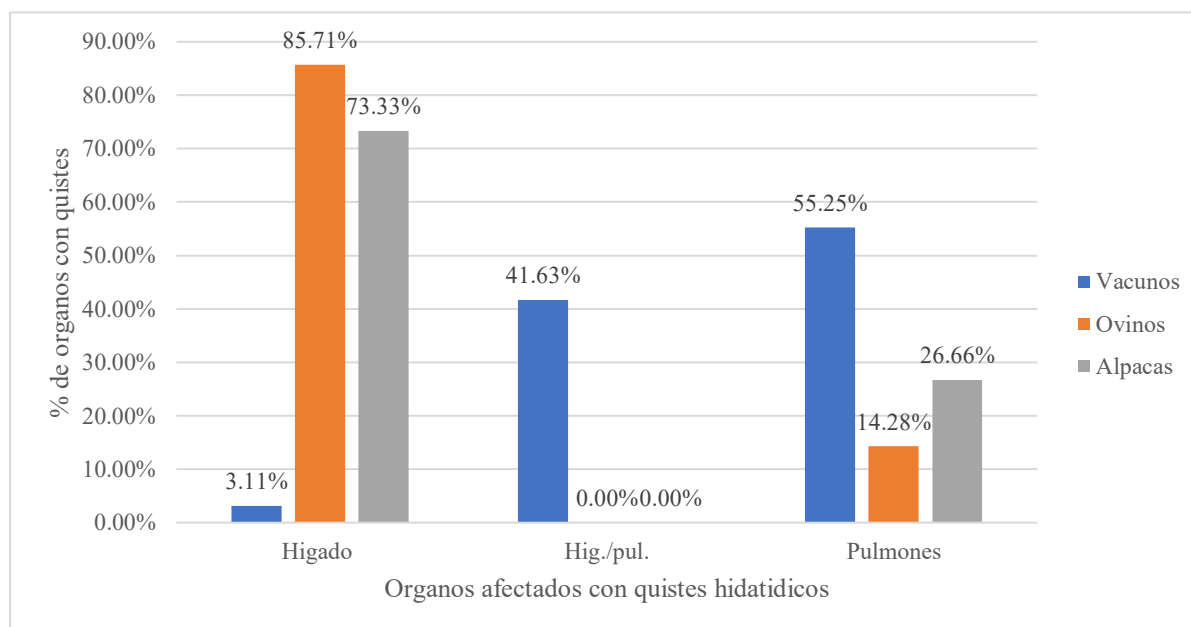
Prevalencia de quiste hidatídicos en vacunos, alpacas y ovinos según órgano afectado.

Especie	Órgano afectado	Cantidad	Total	Prevalencia (%)	Valor de la prueba de chi cuadrado
Vacuno	Hígado	8	257	3.11	P<0.001
	Pulmón	142		55.25	
	Hígado/pulmón	107		41.63	
Alpaca	Hígado	11	15	73.33	P=0.0656
	Pulmón	4		26.66	
Ovino	Hígado	18	21	85.71	P=0.006
	Pulmón	3		14.28	

Fuente: elaboración propia

Figura 6

Prevalencia de quistes hidatídicos según órgano afectado en determinadas especies



La tendencia observada en la Tabla 5 concuerda con los hallazgos reportados por diversos investigadores que han estudiado la presencia de quistes hidatídicos en bovinos. Por ejemplo, Turpo (2006) reportó una prevalencia del 62.65 % en pulmones y 25.3 % en hígado; Ccaso (2014)

encontró 47.64 % en pulmones y 30.36 % en hígado; Cabrera (2022) señaló un 34.8 % en pulmón frente a un 8.9 % en hígado; y Mochco (2021) reportó un 17.78 % de afectación pulmonar, 10.41 % en ambos órganos y 0 % exclusivamente en hígado. Todos coinciden en que los pulmones son el órgano con mayor frecuencia de afectación. Esta mayor localización pulmonar en bovinos podría explicarse porque las oncosferas que logran atravesar el filtro hepático llegan a los pulmones a través de la circulación sanguínea y quedan retenidas en la amplia red capilar pulmonar. Además, el tejido pulmonar es más elástico y ofrece menor resistencia al crecimiento de los quistes, favoreciendo su desarrollo.

Esta misma tendencia es respaldada por los estudios de Muñoz & Sievers (2005) y Cruzat et al. (2019), quienes informaron prevalencias 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. En contraste, en especies como ovinos y alpacas se ha reportado una mayor afectación hepática. Aliaga (2016) encontró una prevalencia de 19.57 % en hígado y 8.72 % en pulmón; Escobedo *et al.*, (2012) informó hígado (23,1 %) que en el pulmón (12,5 %); mientras que Vargas (2018) indicó una distribución del 51 % en hígado y 49 % en pulmón. Estas investigaciones señalan que en estas especies el hígado es el órgano más afectado. Esta diferencia podría deberse a que el hígado actúa como el primer filtro anatómico que encuentran las oncosferas tras atravesar la pared intestinal, reteniendo una mayor cantidad de ellas antes de que alcancen la circulación pulmonar. Por ello, en ovinos y alpacas es más frecuente la formación y permanencia de quistes hidatídicos en el tejido hepático.

En concordancia con estos estudios, los resultados del presente trabajo muestran que en bovinos los quistes hidatídicos se localizaron principalmente en los pulmones, mientras que en ovinos y alpacas predominó su presencia en el hígado. Rojas (2004) sugiere que, en los rumiantes, como

vacunos y ovinos, ciertas características anatómicas y fisiológicas del hospedador influyen en la ubicación preferencial de los quistes hidatídicos. Las diferencias regionales en la prevalencia de esta enfermedad también podrían explicar las variaciones porcentuales observadas, tal como lo mencionan Lucas *et al.*, (2019), quienes reportan mayores tasas en determinadas zonas respecto al distrito de Sicuani.

En resumen, tanto en este estudio como en la literatura científica previa, se reafirma que en bovinos los pulmones son el principal sitio de localización de los quistes hidatídicos, seguidos por la afectación simultánea de pulmón e hígado, siendo este último el menos comprometido. En cambio, en ovinos y alpacas, el hígado es el órgano más frecuentemente afectado, seguido por los pulmones. Según Rojas (2004), estas diferencias están relacionadas con factores anatómicos y fisiológicos propios de cada especie.

La alta incidencia de quistes en los pulmones se explica por la estructura de los capilares linfáticos del mesenterio intestinal, que permite el paso de los embriones de *Echinococcus* hacia el conducto torácico, el cual desemboca directamente en el corazón y de allí a los pulmones. Esta ruta es descrita por Rojas (2004), quien detalla que el ciclo del complejo *quiste hidatídico – Echinococcus* en rumiantes puede seguir tanto la vía linfática como la portal. Además, el autor señala que la ubicación de los quistes está relacionada con el tamaño de las oncósferas de *Echinococcus granulosus* y el calibre de los capilares linfáticos intestinales del hospedador intermediario, como también lo indica Soulsby (1997).

Por otro lado, en vacunos el embrión hexacanto mide aproximadamente 28 micras, lo que dificulta su paso a través de los capilares hepáticos, cuyo diámetro es de cerca de 20 micras, actuando como un filtro inicial. No obstante, aquellos embriones que logran atravesar el hígado acceden más fácilmente a los pulmones, ya que los capilares pulmonares tienen un diámetro cercano a 30

micras. Esta diferencia en el tamaño de los capilares explica la mayor frecuencia de localización pulmonar de los quistes en rumiantes, tal como lo explican Chorro *et al.* (1999), y concuerda plenamente con los resultados obtenidos en este estudio.

5.1.2. Viabilidad de hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas en el camal municipal de Sicuani provincia de Canchis región Cusco 2024.

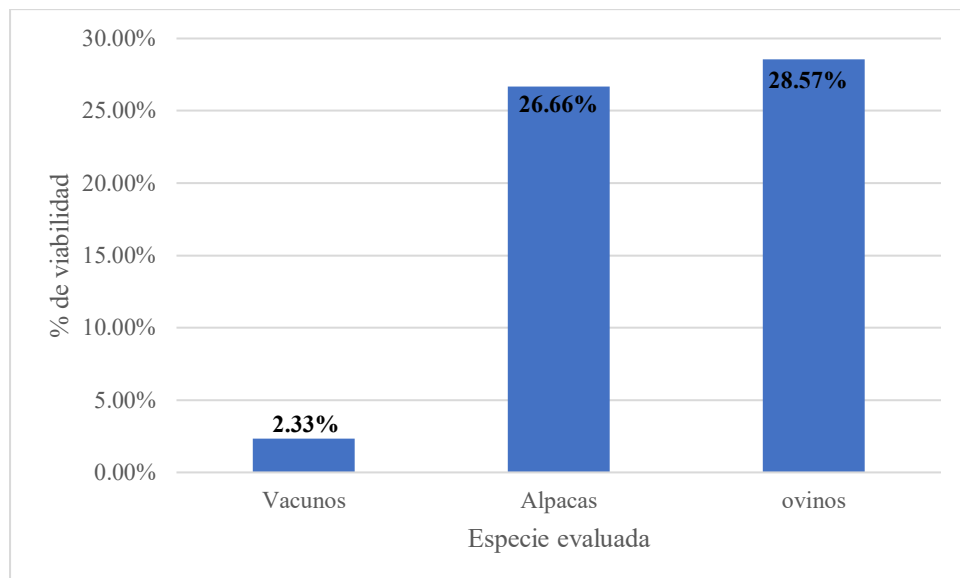
En la tabla 7 se observa que para determinar la viabilidad se tomó el 100% de vísceras afectados con hidatidosis, La especie que presentó el mayor porcentaje de quistes hidatídicos viables fue el ovino, encontrándose un 28.57 %, seguida de las alpacas con un 26.66 %, mientras que, en vacunos fue el 2.33 %.

Tabla 7

Porcentaje de viabilidad según especie afectada.

Condición de la fertilidad	Especies afectadas		
	Vacunos	Alpacas	Ovinos
Viable	6	4	6
	2.33 %	26.66 %	28.57 %
No viable	251	11	15
	97.67 %	73.33 %	71.42 %
Total	257	15	21
	100 %	100 %	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 7:*Porcentaje de viabilidad según especie.*

La viabilidad de los quistes hidatídicos observada en el presente estudio fue variable entre las especies evaluadas. En vacunos, la baja proporción de quistes fértiles coincide con lo reportado por Cabrera (2022), quien encontró una viabilidad de 1.6 %. Sin embargo, otros estudios informaron valores superiores, como Muñoz & Sievers (2005), con 90.6 %, y Ataucusi (2011), con 13.04 %. En ovinos, Apolinario (2018) y Ataucusi (2011) reportaron viabilidades de 44.6 % y 36.7 %, respectivamente, mientras que en alpacas Sánchez et al. (2022) encontraron una viabilidad de 72.7 %. Asimismo, Daryaní et al. (2009) registraron una viabilidad de protoescólices de 76.9 % en quistes fértiles. Estas diferencias podrían atribuirse a factores epidemiológicos, la edad de los animales, el tiempo de evolución de los quistes y los genotipos circulantes de *Echinococcus* spp. en cada región.

La menor viabilidad observada en los vacunos podría explicarse por una escasa adaptación del parásito a esta especie. Diversos estudios han identificado principalmente los genotipos G1 (*Echinococcus granulosus sensu stricto*) y G5 (*Echinococcus ortleppi*) en bovinos (Banda et al.,

2013). El genotipo G1, también denominado cepa ovina, presenta una mayor adaptación a los ovinos, por lo que en bovinos suele producir quistes infértiles o con baja viabilidad (Lymbery, 2017). En contraste, los ovinos son considerados los hospederos intermediarios más importantes en el ciclo de transmisión de *E. granulosus*, debido a que presentan con mayor frecuencia quistes fértiles y viables, favoreciendo la perpetuación del ciclo parasitario cuando las vísceras infectadas son consumidas por perros.

En el caso de las alpacas, los resultados confirman que los camélidos sudamericanos también participan en la epidemiología de la equinocosis quística. Aunque la viabilidad encontrada fue menor que la reportada por Sánchez *et al.*, (2022), la presencia de quistes fértiles demuestra que estas especies pueden actuar como hospederos intermediarios y contribuir al mantenimiento de la enfermedad. Las diferencias observadas entre estudios podrían estar relacionadas con la fertilidad de los quistes, la edad de infección, las condiciones de manejo y las características genéticas de las cepas circulantes.

En conjunto, los resultados sugieren que los ovinos y los camélidos sudamericanos tendrían una mayor importancia epidemiológica en la transmisión de *Echinococcus granulosus* debido a la mayor fertilidad y viabilidad de sus quistes, mientras que los vacunos, a pesar de presentar una frecuencia importante de infección, desempeñarían un papel más limitado en el mantenimiento del ciclo biológico del parásito.

5.1.3. Pérdidas económicas por el decomiso de hígado y pulmones con hidatidosis en vacunos, ovinos y alpacas según órgano afectado en el camal municipal de Sicuani provincia de Canchis región Cusco 2024.

Durante los dos meses de duración del presente estudio, llevada a cabo en el año 2024, se evaluaron las pérdidas económicas generadas por el decomiso de órganos afectados por quistes hidatídicos en animales faenados en el Camal Municipal de Sicuani, provincia de Canchis, región Cusco (ver tabla 7).

Tabla 8:

Pérdidas económicas por decomiso de hígado y pulmón de vacunos, alpacas y ovinos.

Especie	Total, de órganos decomisados		Peso total de los órganos en kg		Promedio de precio de los órganos en kg		Pérdidas económicas en soles (S/.)	
	Hígado	Pulmón	Hígado	Pulmón	Hígado	Pulmón	Hígado	Pulmón
Vacuno	114	249	480.89	926.79	13.5	4	6492.01	3707.16
Alpacas	11	4	11.87	2.03	5	1.75	59.39	3.56
Ovinos	18	3	11.38	2.03	7	3.5	79.63	7.16

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7: Los resultados muestran que las mayores pérdidas económicas ocasionadas por el decomiso de órganos afectados por hidatidosis correspondieron a los vacunos, con una pérdida total de S/. 10199.17 de la pérdida económica total registrada durante 2 meses de estudio. En esta especie se decomisaron 114 hígados y 249 pulmones, alcanzando los mayores pesos de órganos afectados y, por consiguiente, los mayores valores económicos perdidos. En ovinos, la pérdida económica total fue de S/. 86.79, producto del decomiso de 18 hígados y 3 pulmones afectados por hidatidosis. Por su parte, las alpacas registraron la menor pérdida económica, con S/. 62.95,

correspondiente al decomiso de 11 hígados y 4 pulmones. Asimismo, en las tres especies evaluadas, las pérdidas económicas derivadas del decomiso de hígados fueron superiores a las ocasionadas por el decomiso de pulmones. La pérdida económica total atribuida a la hidatidosis durante los 2 meses de estudio ascendió a S/. 10,348.91, evidenciando el impacto económico que genera esta parasitosis debido al decomiso de órganos no aptos para el consumo humano.

Los resultados del presente estudio fueron comparados con investigaciones previas, las cuales muestran variaciones en las pérdidas económicas, influenciadas por el tiempo de evaluación, el número de animales infectados y el precio de las vísceras en cada región, Cabrera (2015) encontró pérdidas económica desde el año (2010 al 2013), considerablemente mayores: En vacunos: 1,852.20 kg de hígado (S/.12,007.80) y 2,498.10 kg de pulmón (S/.8,715.30), en ovinos: pérdidas totales de S/.10,488.10, con 209.30 kg de hígado (S/.726.60) y 399.00 kg de pulmón (S/.1,197.00). Aliaga (2016) reportó pérdidas en ovinos durante 3 meses de S/.2,829.21, desglosadas en S/.1,956.93 por hígado y S/.872.28 por pulmón. Las pérdidas económicas causadas por la hidatidosis varían de acuerdo a múltiples factores como número de animales infectados: A mayor prevalencia, mayor número de órganos decomisados y, por ende, mayor pérdida económica, Las vísceras de vacunos tienen un valor económico superior, lo que eleva el impacto de los decomisos en esta especie. En el distrito de Sicuani existen camales clandestinos donde no se realiza inspección sanitaria, lo que podría explicar el bajo número de decomisos en alpacas y ovinos en el camal municipal de Sicuani. Aunque las vísceras de ovinos y alpacas tienen menor valor unitario, sus pérdidas pueden representar un golpe significativo para las economías rurales que dependen de estas especies. Respecto a las alpacas, no se encontraron estudios previos que permitan realizar una comparación directa, lo que limita la discusión sobre la magnitud de las pérdidas económicas en esta especie.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- La prevalencia general fue de 19.77 %, siendo los vacunos la especie con mayor frecuencia de infección (22.21 %), seguidos de los ovinos (17.64 %) y las alpacas (7.28 %). La localización de los quistes hidatídicos varió según la especie animal, predominando el pulmón en vacunos y el hígado en ovinos y alpacas. Esta asociación fue significativa en vacunos ($p < 0.001$) y ovinos ($p < 0.05$), mientras que en alpacas no se encontró una relación significativa entre el órgano afectado y la presencia de quistes ($p \geq 0.05$)
- En ovinos se observó la mayor viabilidad de los quistes hidatídicos, con un 28.57 %, seguida de las alpacas con un 26.66 %. En contraste, los vacunos presentaron una viabilidad considerablemente menor, alcanzando solo el 2.33 %.
- La hidatidosis ocasionó pérdidas económicas totales de S/. 10,348.91 por el decomiso de vísceras afectadas en el Camal Municipal de Sicuani. Los vacunos registraron la mayor pérdida económica (S/. 10,199.17), seguidos de los ovinos (S/. 86.79) y las alpacas (S/. 62.95).

6.2 RECOMENDACIONES

- Implementar de manera conjunta distintas técnicas diagnósticas (macroscópicas, histopatológicas, serológicas y moleculares) para estimar con mayor exactitud los niveles de prevalencia de quistes hidatídicos en vacunos, ovinos y alpacas en los centros de beneficio.
- Ampliar y complementar la investigación genética de los quistes hidatídicos en vacunos, ovinos y alpacas, con el fin de identificar con mayor precisión las cepas o genotipos de *Echinococcus granulosus* presentes en el distrito de Sicuani.
- Determinar la prevalencia de la echinococcosis canina en el distrito de Sicuani, mediante la aplicación de técnicas coproparasitológicas y moleculares
- No dar las vísceras a los perros.
- Las vísceras decomisadas deben ser incineradas.
- Educación sanitaria a productores por parte de la municipalidad.
- Reportar a **SENASA** estos datos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Acha, P. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales 3^a ed. Washington: OPS. 413 pp.
- Ahmadi, N. (2005). Hydatidosis in camels (*Camelus dromedarius*) and their potential role in the epidemiology of *Echinococcus granulosus* in Iran. *Journal of Helminthology*, 79(2), 119–125. doi: <https://doi.org/10.1079/JOH2005279>.
- Ahmed S, Nawaz M, Gul R, Zakir M, Razzaq A. (2006). Some epidemiological Aspects of Hydatidosis of Lungs and Livers of sheep and Goats in Quetta, Pakistan *J. Zool* 38(1):1-6.
- Alarcón , E. (2018). Frecuencia, fertilidad quística y pérdida económica por quiste hidatídico en vísceras de animales beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca, 2017 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]
- Aliaga, J. (2016). prevalencia de hidatidosis y perdidas economicas en ovinos beneficiados en el camal frigorifico pachacayo - 2016. Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia, Huánuco, Perú.
- Aliaga, A. (2016). Prevalencia de hidatidosis y pérdidas económicas en ovinos beneficiados en el camal frigorífico Pachacayo - 2016 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán].
- Aldazabal, N. (2010). Pérdidas económicas por decomisos de hígado y pulmones infestados con distomatosis hepatica y quistes hidatidicos en bovinos, beneficiados en el camal municipal Kayra - Cusco. Universidad nacional de San Antonio Abad del Cusco-escuela profesional de Zootecnia, tesis 79 pg.

- Anvari, D., Pourmalek, N., Rezae, S., Fotovati, A., & Abdollah, S. (2020). El estado global y la caracterización genética de la hidatidosis en camellos (*Camelus dromedarius*): una revisión sistemática de la literatura con metanálisis basado en artículos publicados. doi:doi: 10.1017/S0031182020001705.
- Apaza, L. (2013). Perdidas económicas por decomiso de vísceras de animales beneficiados en el Camal Municipal y ferias semanales de la Provincia de Ilo Región Moquegua, periodo 2005 – 2012. (Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista).
- Apolinario, S. (2018). "Fertilidad y viabilidad de los quistes hidatídicos de ovinos beneficiados en el matadero municipal de Ninacaca.". *Universidad Nacional Hermilio Valdizán*.
- 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.
- Ataucusi, D. (2011). Viabilidad de quistes hidatídicos en ovinos y vacunos beneficiados en el ex-Camal Municipal de Ayacucho, 2007 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio Institucional UNSCH.
- Atias, A. (1998). Parasitología Médica. Editorial Mediterráneo. Chile. 615 pp.
- Cabrera, A. (2022). Viabilidad y fertilidad de quistes hidatídicos de hígado y pulmón de bovinos decomisados en un matadero de Junín [*Tesis de maestría, Universidad Peruana Cayetano Heredia*]. *Repositorio Institucional de la Universidad Peruana Cayetano Heredia*.
- Cabrera, A. (2015). *Pérdidas económicas en órganos decomisados por distomatosis e hidatidosis en bovinos, ovinos y caprinos en matadero municipal de Huanta entre los años 2010 al*

2013 [*Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga*].

Repositorio Institucional UNSCH. <https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1011>

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*.

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

CFSPH. (2010). Center of Food Security and Public Health. Echinococcosis. Iowa: Iowa state University.

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

Cortés, A., & Valle, B. (2010). Hidatidosis humana: Generalidades y situación epidemiológica en Chile según egresos hospitalarios y notificación obligatoria entre los años 2001 y 2005. *Revista chilena de infectología*, 27(4), 329-335.

Craig, P. (2007). McManus DP, Lightowlers MW, Chabalgoity JA, Garcia HH, Gavidia, CM, Gilman RH, Gonzales AE, Lorca M, Naquira C, Nieto, A. Schantz PM. Prevention and control of cystic echinococcosis. *The Lancet infectious diseases*, 7(6), 385-394.

- Cruzat , A., Silva, A., Morales, P., & Carmona, H. (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.
- Daryaní , U., Sharif , M., Amouei , U., & Nasrolahe, M. (2009). Tasas de fertilidad y viabilidad de los quistes hidatídicos en animales sacrificados en la provincia de Mazandaran, norte de Irán. doi:DOI: 10.1007/s11250-009-9368-x
- Del Villar Vargas, C. (2017). Prevalencia y pérdida económica por decomiso de hígados con fasciolosis en vacunos beneficiados en el Camal Municipal del distrito de Aplao - Provincia de Castilla – Arequipa. Tesis de pregrado de la FMVZ – UNA – Puno - Perú.
- Eckert, J., & Deplazes, P. (2004). Biological, Epidemiological, and Clinical Aspects of Echinococcosis, a Zoonosis of Increasing Concern. *Clinical Microbiology Reviews*, 17(1), 107–135.
- Escobedo, C., Cubas, P., y Martel , W. Prevalencia de Echinococcus granulosus como factor de riesgo de hidatidosis en ovinos en el distrito de Ninacaca-Cerro de Pasco 2012. Investigación Valdizana.
- Esquema del ciclo de transmisión, 2017 (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.
- Flores, C. (2015). Determinación de la frecuencia e impacto económico de los decomisos por equinococosis quística en vacunos beneficiados en la provincia de Huancayo. *Universidad Nacional Mayor De San Marcos*.

- Himonas, C., & Antoniadou, E. (1994). Hidatidosis de alimento animal en Grecia: Prevalencia de quistes que contiene protoescolices viables CAB internacional.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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>
- Manterola, C., Melo, A., Vial, M., Roa, J., & Mora, J. (2006). Descripción de genotipos de *Echinococcus granulosus* obtenidos de especímenes de hidatidosis humana. *Departamento de Cirugía. CIGES (Capacitación, Investigación y Gestión para la salud basada en evidencia). Departamento de Anatomía Patológica. Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera. Temuco, Chile.*
- 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.

- MINSA. (2010). Ministerio de Salud del Perú “Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública” Artículo Científico Las zoonosis.
- Mochcco, 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 Gonzada de Ica.*
- Moghaddas, E., Borji, H., Naghibi, A., Razmi, G., & Shayan, P. (2014). Epidemiological study of hydatidosis in the dromedaries (*Camelus dromedarius*) of different regions of Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(Suppl 1), S148–S151. doi: <https://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014C725>
- Moro, P., & Nakao, P. (2015). Echinococcosis: a review. *International Journal of Infectious Diseases*, 13(2), 125-133.
- MPC. (2020). Plan de prevención y reduccion del riesgo de desastres de la provincia de Canchis al 2023. *Municipalidad provincial de Canchis.*
- Muñoz , J., & Sievers, G. (2005). Estudio de la fertilidad y viabilidad de quistes hidatídicos bovinos en Chile. *Parasitol Latinoam* 60: 69-73.
- Náquira, C. (2007). Las zoonosis parasitarias: problema de salud pública en el Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Pública.*
- 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.

Panda, R. Sudhakar, K. Rajeshwari, G. (2017). Quistes hidatídicos hepáticos en ovejas y visualización de elementos hidatídicos.

Pernoit, E., & Ricke, P. (1978). Fertilidad del quiste secundario de *Echinococcus granulosus* experimental.

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

Rojas, C. (2004). “Nosoparasitosis de los Rumiantes Domésticos Peruanos”. Segunda Edición. Impreso en Martegraf.

Roman, C. (1956). “Nota Sobre Incidencia de Hidatidosis en Alpacas y Ovinos de la Sierra del Perú”. Rev. Perú. med. exp.salud publica, jul. 1956, vol.10, no.1, p.85-87. ISSN 1726-4634.

Sanchez, C. (2002). Parasitología y Enfermedades Parasitarias, Depto. de Patología Animal, *Fac. de Veterinaria, Universidad de Zaragoza*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/Hidatidosis/02-hidatidosis.pdf

Sanchez, L., Mayta, H., Jara, L., Verástegui, M., Gilman, R., Gómez-Puerta, L., & Gavidia, C. (2022). *Echinococcus granulosus sensu stricto* and *E. canadensis* are distributed in livestock of highly endemic area in the Peruvian highlands. Elsevier Acta Tropica, 225, 106178. doi: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.106178>

Soulsby, E. (1987). J. L. (1987). Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales.

- Thompson, R. y Lymbery, A. (1995). Towards a Taxonomic revision of the genus *Echinococcus*. *Trends Parasitol*, 18:452-457. McMANUS DP. 2002. Towards a Taxonomic revision of.
- Tucto, E. (2016). Prevalencia y pérdidas económicas ocasionadas por la hidatidosis en animales de abasto, beneficiados en matadero municipal de Puno. 2015. *Universidad Nacional Hermilio Valdizán de la escuela académica Profesional de Medicina Veterinaria, Huánuco-Perú*.
- 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*.
- Valencia, N., Vilcapaza, L., Reymundo, B., Quispe, W., Lizana, H., Carrasco, C., & Carhuapoma, V. (2025). Prueba de diagnóstico temprano para Quiste Hidatídico en alpacas de alta montaña. *Revista de Investigación Científica Siglo XXI*, 4(2), 65–74. doi: <https://doi.org/10.54943/rcsxxi.v4i2.566>
- Valieva, Z. (2014). “Impact of Echinococcosis on Quality of Sheep Meat in the South Eastern Kazakhstan. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* Vol. 27, No.3:391-97”.
- Vargas, A. (2018). Prevalencia de la hidatidosis en humanos y animales de abasto en la provincia de Huancavelica periodo 2014-2016, para optar el grado académico de maestro en: ciencias de la salud. Universidad Nacional de Huancavelica.
- 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

- Vuitton, D., MacManus, D., Rogan, M., Roving, T., Gottstein, B., & Naidich, A. (2020). the Word Association of Echinococcosis. International consensus on terminology to be used in the field of echinococcoses. *Parasite* 27, 41.
- Zhang, W., Ross, A., & Mcmanus, D. (2008). Mechanisms of immunity in hydatid disease: implications for vaccine development. *J Immunol.* 181(10): 6679-85.

ANEXO.**Anexo 1: Ubicación geográfica del Camal Municipal de Sicuani – Cusco**

Anexo 2: Constancia de permiso para el ingreso al camal



Municipalidad Provincial de Canchis

CONSTANCIA

El que suscribe, responsable de la División de Camal Municipal MVZ WILFREDO SONCCO TINTA con CMVP N° 13242

HACE CONSTAR:

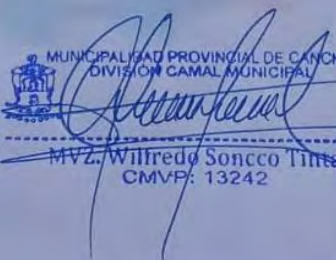
Que, el Sr. Bachiller MARCO ANTONIO MORA CORDOVA, identificada Con DNI N° 42226367, ha realizado el pesado y la recolección de muestras de quistes hidatídicos en vacunos, ovinos y alpacas faenadas en el Camal Municipal de Trapiche, para el trabajo de investigación de **“PREVALENCIA Y PÉRDIDAS ECÓNICAS POR HIDATIDOSIS EN VACUNOS, OVINOS Y ALPACAS BENEFICIADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE SICUANI – PROVINCIA DE CANCHIS - REGIÓN- CUSCO - 2024”**

El permiso se otorga desde el lunes 7 de octubre del 2024 y tendrá una duración de 60 días calendario con excepción de los días domingos

Durante su permanencia ha demostrado responsabilidad y puntualidad en nuestro matadero municipal.

Se otorga la presente constancia a petición del interesado para los fines que aprecie y convenga.

Sicuani, 19 de diciembre del 2024.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANCHIS
DIVISION CAMAL MUNICIPAL
MVZ. Wilfredo Soncco Tinta
CMVP: 13242

CENTRO CIVICO - PLAZA DE ARMAS TELEFONO: 084-351295- 352057 - SICUANI - CANCHIS - CU

[illegible]

Anexo 4: Registro del faenamiento y decomiso de órganos diario en vacunos en el camal municipal de Sicuani

DIA	Vacunos beneficiados	Hígados decomisados	Pulmones decomisados	ambos órganos decomisados	Total, de órganos decomisados
1	31	2	5	0	7
2	24	1	2	0	3
3	18	0	3	0	3
4	31	0	8	3	11
5	26	0	4	5	9
6	12	0	1	1	2
7	26	0	4	6	10
8	21	0	2	2	4
9	18	0	2	0	2
10	30	0	1	9	10
11	21	1	0	1	2
12	24	0	3	0	3
13	17	0	4	0	4
14	26	0	5	2	7
15	40	0	5	4	9
16	34	0	2	4	6
17	17	0	1	2	3
18	20	0	1	4	5
19	18	0	3	4	7
20	33	0	5	3	8
21	32	0	2	4	6
22	34	0	5	6	11
23	20	0	2	3	5
24	17	0	2	1	3
25	33	0	7	4	11
26	24	0	3	3	6
27	24	0	3	2	5
28	22	0	6	0	6
29	18	0	1	1	2
30	22	0	4	1	5
31	32	0	3	5	8
32	20	0	3	1	4
33	22	0	2	2	4
34	13	0	2	0	2
35	23	0	4	1	5
36	29	0	5	3	8
37	24	0	2	2	4
38	19	0	2	1	3
39	17	0	3	0	3

40	18	2	0	0	2
41	21	0	1	3	4
42	30	0	4	2	6
43	20	0	0	3	3
44	14	0	2	0	2
45	17	0	1	1	2
46	19	0	3	3	6
47	18	0	1	1	2
48	30	0	4	4	8
49	18	0	4	0	4
50	20	2	0	0	2
Total	1157	8	142	107	257

Anexo 5: Registro de faenamiento y órganos decomisados diario en alpacas y ovinos

Día	Alpacas faenadas	Hígados decomisados	Pulmones decomisados	Total, de órganos decomisados
1	15		0	0
2	2	0	0	0
3	11	1	0	1
4	15	0	0	0
5	22	1	1	2
6	10	1	0	1
7	12	1	0	1
8	11	1	0	1
9	23	2	0	2
10	10	0	1	1
11	6	0	0	0
12	10	1	0	1
13	11	1	0	1
14	10	1	0	1
15	11	0	1	1
16	27	1	1	2
Total	206	11	4	15

Día	Ovinos faenados	Hígados decomisados	Pulmones decomisados	Total, de órganos decomisados
1	15	1	1	2
2	8	0	0	0
3	12	3	0	3
4	13	4	0	4
5	10	3	1	4
6	27	4	1	5
7	12	1	0	1
8	22	2	0	2
Total	119	18	3	21

Anexo 6: Pérdidas económicas en el camal municipal de Sicuani en las diferentes especies.

Días	Número de órganos decomisados		Peso en Kg.		Pérdidas económicas en soles	
	Hígado	Pulmón	Hígado	Pulmón	Hígados S/13.5/kg	Pulmones S/4 /kg
1	2	5	11.40	27.04	153.9	108.16
2	1	2	4.00	4.3	54	17.2
3	0	3		11.3	0	45.2
4	3	11	15	46.4	202.5	185.6
5	5	9	24.10	39.8	325.35	159.2
6	1	2	4.4	7.3	59.4	29.2
7	6	10	29	42.6	391.5	170.4
8	2	4	10.7	8.5	144.45	34
9	0	2		5	0	20
10	9	10	49.7	54.1	670.95	216.4
11	2	1	7.9	5.8	106.65	23.2
12	0	3		11.6	0	46.4
13	0	4		11.6	0	46.4
14	2	7		33	0	132
15	3	9	21.1	30.1	284.85	120.4
16	2	6	6.28	24.6	84.78	98.4
17	2	3	8.2	8.8	110.7	35.2
18	6	5	15.1	23.5	203.85	94
19	4	7	18.8	22.3	253.8	89.2
20	3	8	10.9	25.9	147.15	103.6
21	4	6	13	22.3	175.5	89.2
22	6	11	25.9	34.7	349.65	138.8
23	3	5	10.8	21.5	145.8	86
24	1	3	5.6	8	75.6	32
25	4	11	19.9	43.1	268.65	172.4

26	3	6	13.5	24.1	182.25	96.4
27	2	5	7.81	19.8	105.435	79.2
28		6		15.82		63.28
29	1	2	2.8	4.28	37.8	17.12
30	1	5	3.54	17.36	47.79	69.44
31	5	8	19.66	26.5	265.41	106
32	1	4	4.27	13.35	57.65	53.4
33	2	4	10.99	21.19	148.37	84.76
34	0	2		9.44	0	37.76
35	1	5	7.02	18.59	94.77	74.36
36	3	8	13.17	25.42	177.80	101.68
37	2	4	7	16.82	94.5	67.28
38	1	3	2.80	8.01	37.8	32.04
39		3		6.45		25.8
40	2		8		108	
41	3	4	10.18	13.88	137.43	55.52
42	2	6	7.64	23.15	103.14	92.6
43	3	3	12.74	8.04	171.99	32.16
44		2		5.35	0	21.4
45	1	2	5.21	8.61	70.335	34.44
46	3	6	9.57	20.45	129.195	81.8
47	1	2	5.21	7.12	70.335	28.48
48	4	8	12.12	28.52	163.62	114.08
49		4		11.4	0	45.6
50	2		5.88		79.38	0
Total	114	249	480.89	926.79	6492.015	3707.16

Datos recolectados de vacunos en el matadero y mercados de Sicuani

	Peso en kg		Pérdidas económicas en soles	
	Hígado	Pulmón	Hígado	Pulmón
Máximo	7.13	6.10	15	5
Mínimo	2.85	1.92	12	3
Promedio	4.99	3.97	13.5	4

Días	Numero de órganos decomisados		Peso en Kg.		Pérdidas económicas en soles	
	Hígado	pulmón	Hígado	Pulmón	Hígados S/5 /kg	Pulmones S/1.75 /kg
1	1		1.200		6.000	
2	1	1	1.022	0.410	5.110	0.718
3	1		1.230		6.150	
4	1		1.220		6.100	
5	1		1.150		5.750	

6	2		1.621		8.105	
7		1		0.800		1.400
8	1		0.903		4.515	
9	1		1.230		6.150	
10	1		1.101		5.505	
11		1		0.820		1.435
12	1	1	1.200		6.000	
Total	11	4	11.877	2.030	59.385	3.553

Datos recolectados de Alpacas en el matadero y mercados de Sicuani

	Peso en kg		Pérdidas económicas en soles	
	Hígado	Pulmón	Hígado	Pulmón
Máximo	1.230	0.820	6	2
Mínimo	0.720	0.410	4	1.5
Promedio	0.975	0.615	5	1.75

Días	Número de órganos decomisados		Peso en Kg.		Pérdidas económicas en soles	
	Hígado	Pulmón	Hígado	Pulmón	Hígados	Pulmones
1	1	1	0.440	0.900	3.08	3.15
2	3		2.565		17.955	
3	4		2.687		18.809	
4	3	1	1.116	0.450	7.812	1.575
5	4	1	2.543	0.683	17.801	2.3905
6	1		0.503		3.521	
7	2		1.522		10.654	
Total	18	3	11.376	2.033	79.632	7.1155

Datos recolectados de ovinos en el matadero y mercados de Sicuani

	Peso en kg		Pérdidas económicas en soles	
	Hígado	Pulmón	Hígado	Pulmón
Máximo	1.002	0.900	8	4
Mínimo	0.512	0.450	6	3
Promedio	0.757	0.675	7	3.5

ANEXO 7: Análisis estadístico de la prueba de chi-cuadrado

1. En vacunos

Frecuencias absolutas

En columnas: ÓRGANO

INFECTADOS	Ambos	Hígado	Pulmón	Total
NO	1050	1149	1010	3209
SI	107	8	147	262
Total	1157	1157	1157	3471

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	126.83	2	<0.0001
Chi Cuadrado MV-G2	167.8	2	<0.0001
Coef.Conting.Cramer	0.14		
Coef.Conting.Pearson	0.19		

2. En alpacas

Frecuencias relativas por columnas

En columnas: ÓRGANO

INFECTADOS	Hígado	Pulmón	Total
NO	0.95	0.98	0.96
SI	0.05	0.02	0.04
Total	1	1	1

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	3.39	1	0.0656
Chi Cuadrado MV-G2	3.52	1	0.0606
Irwin-Fisher bilateral	-0.24		0.0719
Coef.Conting.Cramer	0.06		
Kappa (Cohen)	-0.03		
Coef.Conting.Pearson	0.09		
Coeficiente Phi	-0.09		

3. En ovinos

Frecuencias relativas por columnas

En columnas: ÓRGANO

INFECTADOS	Hígado	Pulmón	Total
NO	0.85	0.97	0.91
SI	0.15	0.03	0.09
Total	1	1	1

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	11.75	1	0.0006
Chi Cuadrado MV-G2	12.92	1	0.0003
Irwin-Fisher bilateral	-0.39		0.0005
Coef.Conting.Cramer	0.16		
Kappa (Cohen)	-0.13		
Coef.Conting.Pearson	0.22		
Coeficiente Phi	-0.22		

Anexo 8: Foto inspección, decomiso y pesaje de órganos de las diferentes especies faenados en el camal municipal de Sicuani.

Puerta principal de ingreso al camal municipal



Ingreso de ovinos y alpacas para el faenamiento



Identificación de la cantidad de vacunos que ingresaran para el faenamiento por día



Faenamiento de alpacas y ovinos



Inspección de las vísceras de las diferentes especies



Vísceras de ovinos y alpacas aptas para el consumo



Pulmón de vacuno con quiste hidatídico



Hígado de vacuno con quiste hidatídico



Hígado de ovino con quiste hidatídico



Hígado de alpaca con quistes hidatídicos



Hígado de ovino con quiste hidatídico



Vísceras de vacunos decomisados



Pesaje de hígado de decomisado de ovino



Visceras de vacunos aptas para el consumo



Anexo 9: Fotos laboratorio para determinar la viabilidad del quiste hidatídico en las diferentes especies.

Extracción del líquido hidatídico a los tubos Falcón



Fotografía del centrifugado de las muestras a 500 rpm por 5 minutos.



Tinción de la lámina con una gota de eosina para observar la viabilidad



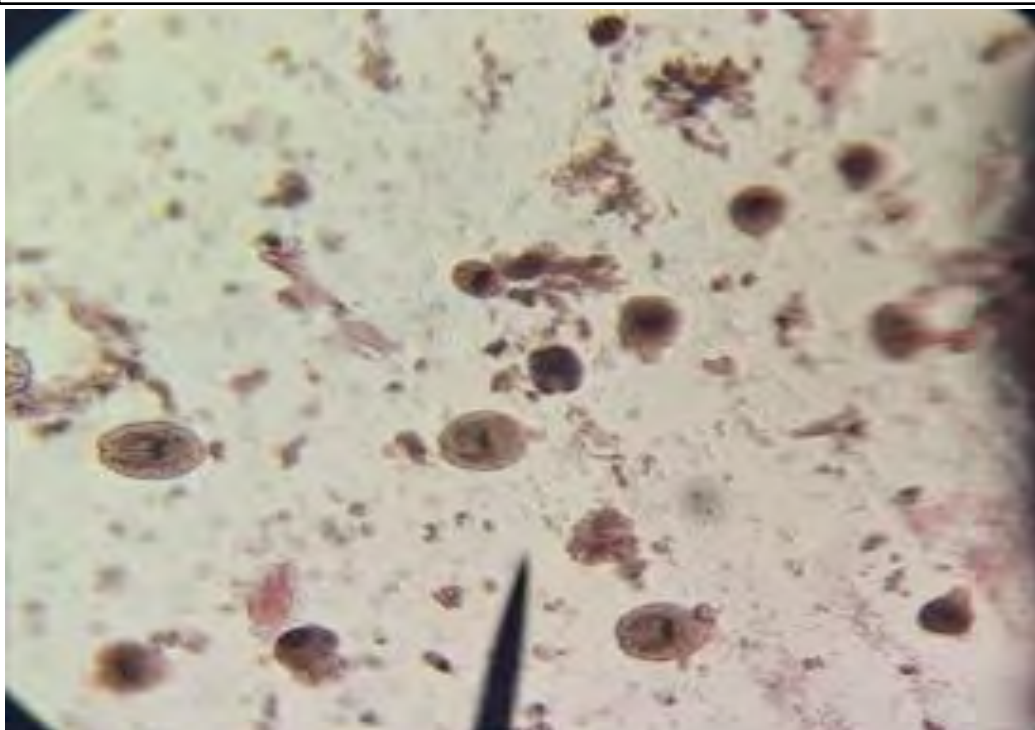
Fotografía de la observación en el microscopio con las diferentes medidas de objetivo de aumento



Fotografía de los protoescólices invaginados de color rojo que corresponden a la no viabilidad del quiste hidatídico en vacunos



Fotografía de los protoescólices invaginados ligeramente de color rojo que corresponden a la no viabilidad del quiste en ovinos en aumento de 10x.



Fotografía de los protoescólices invaginados de color verde ocre que corresponden a la viabilidad del quiste en el ovino en aumento de 40x.



Fotografía de los protoescólices invaginados de color verde ocre que corresponden a la viabilidad del quiste en alpacas en aumento de 40x.

