

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS VETERINARIAS



**“Prevalencia de Hidatidosis en ovinos beneficiados  
en el Centro de Faenamiento FRILISAC (Camal de  
Yerbateros de Lima) entre los años 2012-2015”**

Juan Manuel Acevedo Díaz

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO  
VETERINARIO

Director

MV. César Condori Chipana

Asesor externo

Dr. Julio Gonzales Hernández

Lima, Perú

2016

## *DEDICATORIA*

A mi familia,

A mis padres que no dejan de apoyarme en todo momento y lo más importante por darme la oportunidad de estudiar esta carrera tan bonita.

A mis hermanos José y Victor por su apoyo incondicional

A todos mis profesores de escuela por sus enseñanzas y consejos durante mi formación como profesional

A Dino, Scott y Trufa

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi director de tesis el doctor Cesar Condori por aceptar ser mi director y por permitirme realizar mi trabajo en las instalaciones del camal de yerbateros de Lima. Además de guiarme durante la realización de mi trabajo y por sus consejos, apoyo y paciencia.

A los doctores Guillermo Leguía, Marcelino Bengoa y Franco Ceino, por su apoyo y paciencia en todo momento durante las correcciones de mi trabajo, además de sus consejos en durante la realización y termino del trabajo.

Al doctor Alberto Delgado por su apoyo en todo momento durante la realización de la estadística y por su apoyo y consejo en el término del trabajo.

A mi tío el doctor Julio Gonzales por apoyarme externamente en la realización de mi trabajo.

A mis compañeros de escuela Patricia Aybar, Karem Cordero, Javier Ortiz, Lucia Servan, Jasmin Rodríguez, José García y Armando Rosado por su amistad y apoyo incondicional en todo momento.

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo principal determinar la prevalencia de Hidatidosis ovina en el centro de Faenamiento FRILISAC (Camal de Yerbateros de Lima) durante los años 2012-2015 y como objetivos específicos determinar la prevalencia mensual y la prevalencia según procedencia, así como las pérdidas económicas producidas. El trabajo consistió en una investigación cuantitativa con diseño Retrospectivo, Descriptivo y Analítico. El material de estudio consistió en el análisis de las fichas de registro de beneficio mensual según especie, sexo y procedencia y del consolidado mensual de decomiso de órganos según especie. Se evaluó un total de 344073 ovinos, de ambos sexos y edades, procedentes de los departamentos de Lima, Ayacucho, Ica y Arequipa, registrados en fichas correspondientes a los años 2012-2015. La prevalencia total de Hidatidosis ovina obtenida durante los cuatro años de estudio fue de 0,32%. Los meses donde más se presentó la Hidatidosis ovina marzo, abril, mayo y diciembre. El departamento donde se obtuvo la mayor tasa de prevalencia fue el departamento de Ayacucho seguido por Lima e Ica donde se obtuvieron prevalencias más bajas, en el departamento de Arequipa no se obtuvo prevalencia alguna durante los años de estudio. El órgano más parasitado fue el pulmón. La pérdida económica total por el decomiso de órganos durante los cuatro años fue de US\$ 1, 541,42 dólares. Los resultados obtenidos demuestran que probablemente se están realizando programas de control por parte de los ganaderos para evitar que sus animales contraigan el parásito, por lo cual existiría un riesgo menor para la salud animal y humana en los departamentos evaluados.

Palabras clave: Prevalencia, Hidatidosis, Quiste hidatídico, prevalencia mensual, prevalencia según procedencia, pérdidas económicas

## ABSTRACT

The present work had as main objective to determine the prevalence of ovine Hidatidosis in the center of Slaughtering FRILISAC (slaughterhouse of Herbalists of Lima) during 2012-2015 and as specific objectives to determine the monthly prevalence and provenance prevalence, as well as economic losses produced. The work consisted in a quantitative research with retrospective, descriptive and analytical design. The study material consisted of monthly benefit record sheets according to species, sex and origin and monthly consolidated of organ confiscation by species. Was evaluated A total of 344,073 sheep, of both sexes and ages, from the departments of Lima, Ayacucho, Ica and Arequipa, registered in record sheets corresponding to the years 2012 to 2015. The overall prevalence of ovine Hidatidosis obtained during the four years of study was 0.32%. The months that presented the highest prevalences of ovine Hidatidosis were march, april, may and december. The department where the highest rates of prevalence were obtained was Ayacucho followed by Lima and Ica where the lowest prevalences were obtained, in the department of Arequipa was obtained any prevalence during the study. The most parasitized organ was the lung. The total economic losess for the confiscation of organs during the four years was US \$ 1, 541.42 dollars. The obtained results demonstrate that there is a probably control by farmers to keep their animals from contracting the parasite, so there is a low risk for animal and human health in the departments of ovine tested.

Key words: Prevalence, Hidatidosis, Hidatidic cyst, Monthly prevalence, Provenance prevalence, economic losses.

# ÍNDICE

ÍNDICE .....	6
Índice de figuras y tablas .....	8
I. INTRODUCCIÓN .....	11
II. ANTECEDENTES .....	13
2.1. Antecedentes de la investigación.....	13
2.2. Agente Etiológico .....	16
2.2.1. Generalidades .....	16
2.2.2. Taxonomía .....	16
2.2.3. Características morfológicas.....	17
2.3. Ciclo Biológico .....	22
2.4. Distribución Geográfica .....	24
2.5. Factores predisponentes .....	27
2.5.1. Factores biológicos.....	28
2.5.2. Factores ambientales .....	29
2.5.3. Factores inmunológicos .....	29
2.6. Hidatidosis en el hombre.....	30
2.7. Hidatidosis en los animales.....	31
2.7.1. Hospedero definitivo .....	31
2.7.2. Hospedero intermediario.....	32
2.8. Tratamiento .....	34
2.8.1. En el hombre.....	34
2.8.2. En los animales.....	34
2.9. Aspectos Socioeconómicos.....	35
2.10. Control y prevención .....	37
III. OBJETIVOS .....	40
3.1. Objetivo General.....	40
3.2. Objetivos Específicos .....	40
IV. MATERIALES Y METODOS .....	41

4.1.	Diseño Metodológico .....	41
4.2.	Lugar de estudio.....	41
4.3.	Población y muestra.....	42
4.4.	Equipos y materiales.....	42
4.5.	Manejo de datos y análisis estadístico.....	43
4.6.	Proceso de Faenado y evaluación post mortem de los órganos .....	43
4.6.1.	Evaluación Ante-Mortem.....	44
4.6.2.	Evaluación Post-Mortem .....	44
4.7.	Técnicas para el procesamiento de la información.....	45
4.7.1.	Determinación de la prevalencia anual de hidatidosis ovina .....	45
4.7.2.	Determinación de la prevalencia mensual de hidatidosis ovina.....	45
4.7.3.	Determinación de la prevalencia de hidatidosis ovina según procedencia.....	46
4.7.4.	Porcentaje de ovinos con presencia de quistes en Pulmón y Hígado. 46	
4.8.	Estimación de pérdidas económicas por decomiso .....	46
4.8.1.	Fórmula para estimar las pérdidas económicas por decomiso de pulmones de ovino: .....	47
4.9.	Aspectos éticos y legales.....	47
V.	RESULTADOS.....	48
VI.	DISCUSIÓN .....	64
VII.	CONCLUSIONES .....	67
VIII.	RECOMENDACIONES .....	68
X.	ANEXOS .....	77

# Índice de figuras y tablas

<i>Figura 1. Parásitos adultos de Echinococcus granulosus (observación directa)</i>	17
<i>Figura 2. Se observa el escólex con sus 4 ventosas y su doble corona de ganchos.</i>	18
<i>Figura 3. Observación del Echinococcus granulosus adulto.</i>	19
<i>Figura 4. Estructura del parasito adulto, indicando su sistema masculino y femenino</i>	19
<i>Figura 5. Estructuras de protección del huevo infectivo.</i>	20
<i>Figura 6. Protoescólex de E. granulosus liberado en el líquido hidatídico.</i>	21
<i>Figura 7. Estructura del quiste hidatídico</i>	22
<i>Figura 8. Ciclo biológico del Echinococcus granulosus.</i>	24
<b>FIGURA 9. Distribución de la hidatidosis a nivel mundial.</b>	25
<i>Figura 10. Distribución de la hidatidosis a nivel de América latina.</i>	26
<i>Figura 11. Niveles de pobreza y presencia de enfermedades desatendidas según departamentos del Perú</i>	27
<i>Figura 11. Localización del quiste hidatídico en el hombre</i>	31
<i>Figura 12. Presencia de quistes hidatídico en Pulmón de ovino</i>	33
<i>Figura 13. Presencia de quistes hidatídicos en Hígado de ovino</i>	33
<i>Tabla 1. Prevalencia anual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, durante los años 2012 a 2015.</i>	50
<i>Grafica 1. Total de ovinos beneficiados y Total de ovinos parasitados en el Centro de Faenamiento FRILISAC entre los años 2012-2015.</i>	51
<i>Grafica 2. Prevalencia anual de Hidatidosis ovina en el Centro de Faenamiento FRILISAC en los años 2012-2015</i>	51
<i>Grafica 3. Ovinos beneficiados y Parasitados durante el año 2012 en el Centro de Faenamiento FRILISAC.</i>	52
<i>Grafica 4. Ovinos beneficiados y Parasitados durante el año 2013 en el centro de Faenamiento FRILISAC</i>	52
<i>Grafica 5. Ovinos beneficiados y Parasitados durante el año 2014 en el centro de Faenamiento FRILISAC</i>	53
<i>Grafica 6. Ovinos beneficiados y Parasitados durante el año 2015 en el centro de Faenamiento FRILISAC</i>	53
<i>Tabla 2. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2012.</i>	54
<i>Grafica 7. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2012.</i>	54



<i>Tabla 3. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2013.</i>	55
<i>Grafica 8. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el Centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2013.</i>	55
<i>Tabla 4. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2014.</i>	56
<i>Grafica 9. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2014.</i>	56
<i>Tabla 5. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2015.</i>	57
<i>Grafica 10. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, durante el año 2015</i>	57
<i>Tabla 6. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2012.</i>	58
<i>Grafica 11. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de los ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, durante el año 2012.</i>	58
<i>Tabla 7. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2013.</i>	59
<i>Grafica 12 Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2013.</i>	59
<i>Tabla 8. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2014.</i>	60
<i>Grafica 13. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2014.</i>	60
<i>Tabla 9. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2015.</i>	61
<i>Grafica 14. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2015.</i>	61
<i>Tabla 10. Porcentaje de ovinos que presentaron quistes hidatídicos en pulmón e hígado, en los años 2012 a 2015 en el Centro de Faenamiento FRILISAC</i>	62
<i>Grafica 15. Porcentaje de ovinos que presentaron quistes hidatídicos en Pulmón e Hígado, en los años 2012 a 2015 en el Centro de Faenamiento FRILISAC.</i>	62
<i>Tabla 11. Pérdidas económicas en dólares (S/.) producidas por el decomiso de órganos hígado y pulmón de ovino en el centro de Faenamiento FRILISAC entre los años 2012-2015.</i>	63
<i>Figura 14. Registro mensual regional de animales para beneficio según especie, sexo y procedencia</i>	77

<i>Figura 15. Consolidado mensual de animales beneficiados y peso de carcasa según especie y sexo</i>	78
<i>Figura 16. Diagrama de flujo para el proceso de producción de carne ovina para consumo</i>	79
<i>Figura 17: Pulmones e Hígados de ovinos decomisados con presencia de quistes hidatídicos en el centro de Faenamiento FRILISAC durante el año 2016</i>	80
<i>Figura 18: Pulmón de ovino decomisado con presencia de quistes hidatídicos en el centro de Faenamiento FRILISAC durante el año 2016</i>	80
<i>Grafica 16. Tendencia de la prevalencia de hidatidosis ovina entre los años 2012-2015 en el Centro de Faenamiento FRILISAC</i>	81
<i>Grafica 17. Comparación entre las prevalencias de los años 2011 y 2016 con las prevalencias entre los años 2012-2015 en el Centro de Faenamiento FRILISAC</i>	81

# I. INTRODUCCIÓN

La hidatidosis es una zoonosis parasitaria de importancia en el Perú que afecta la salud y la economía<sup>1</sup>. Esta zoonosis es producida por la fase larvaria del cestodo *Echinococcus granulosus*, el cual tiene como hospedero definitivo al perro y otros cánidos, como hospedero intermediario a los ovinos, bovinos, porcinos y camélidos y como hospedero accidental al hombre.

La hidatidosis presenta altas tasas de prevalencia tanto en animales como en seres humanos, La cual ocasiona pérdidas económicas en la producción ganadera y en la salud de la población humana afectada. Esto constituye un agravante en el desarrollo de la población por la disminución en la alimentación, por desecho de carnes y vísceras infectadas<sup>2</sup>.

El ser humano es uno de los principales responsables de la propagación de la hidatidosis, porque al sacrificar el ganado y al encontrar órganos infectados decide darlos como alimento al perro. Éste al consumirlos se infecta con el parásito y contamina con sus heces los pastos y suelo con lo cual el ganado y los humanos pueden infectarse<sup>3</sup>.

La hidatidosis es de relevancia en nuestro país debido a que los departamentos de la zona central andina presentan altas tasas de infección animal y humana a nivel mundial. Además, en estos y otros departamentos del país, la hidatidosis no solo es rural sino urbana<sup>1</sup>.

La información disponible sobre Hidatidosis es fraccionada y no actualizada, en especial en los departamentos de más alta endemicidad. Además, la información de la Hidatidosis ovina y Equinococosis canina no está actualizada<sup>2</sup>.

Muchos de los programas de control de la Hidatidosis en el mundo se basan en elevar el nivel educativo de la población de las zonas endémicas para evitar que el ser humano siga alimentado a los perros con vísceras infectadas<sup>2</sup>. En nuestro país, esta

situación es difícil de controlar, entre otros factores, por el alto porcentaje de analfabetismo en las zonas rurales, donde el 19,5% de la población mayor de 15 años no tiene ningún nivel educativo<sup>4</sup>.

En dichos programas de control se tiene como punto esencial evitar la infección del perro y realizar la desparasitación de los mismos. En muchos países, los perros son utilizados para labores de cuidado del ganado y son los dueños quienes vigilan que estos no se infecten y supervisan su tratamiento. No obstante, en el Perú, la presencia de una alta población de perros callejeros en las zonas endémicas, dificulta la realización de esta importante medida<sup>2</sup>.

Las acciones que se están realizando en el país para el control de las principales zoonosis son el de establecer una colaboración entre los sectores de salud, agricultura y educación para informar sobre ellas e implementar las medidas de control más apropiadas<sup>1</sup>.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Antecedentes de la investigación

La Hidatidosis es una enfermedad conocida desde épocas muy antiguas, pues fue descrita por Hipócrates, luego por Galeno y Areteo. Según Van Deinse, la hidatidosis es originaria de Islandia, desde donde se propagó al resto del mundo por los perros de la tripulación de los barcos balleneros<sup>5</sup>.

Respecto a la hidatidosis en sur América, ingresó por la Argentina y el Uruguay a fines del siglo XVIII, llevada por balleneros noruegos. En cuanto al Perú no existen datos exactos que permitan saber cuándo apareció, Botto, en el año 1905 denunció la importación de ganado ovino procedente de la Patagonia (Argentina), con destino al departamento de Junín<sup>5</sup>. Carvallo, en 1913 informó que en el matadero de Lima, el 40% de los animales sacrificados presentaban quistes hidatídicos<sup>6</sup>.

En 1962 Juan Zapatel, *et al* presentaron un panorama en conjunto sobre la difusión y extensión de la hidatidosis. Entre los años 1953 a 1959, ellos calcularon las pérdidas por decomiso cuyo importe ascendía a S/.2'976.536.40. Estos datos fueron solo del Frigorífico Nacional del Callao. Al realizar otro cálculo en 30 camales diferentes del país, obtuvieron que las pérdidas anuales por decomiso ascendieran a S/.865'295.20 soles para el año 1958 y S/.1'910,912.20 soles para 1959<sup>7</sup>. Asimismo, Llanos en 1964 calculó en el departamento de Puno las pérdidas por decomiso, que ascendía a la suma de S/. 25'224.500 soles<sup>8</sup>.

Mediante encuestas epidemiológicas hechas en la Costa y Sierra del Perú, Otárola en 1966 constató que la hidatidosis es un considerable problema en las diferentes regiones de la Sierra, debido a los porcentajes de infestación de equinocosis en perros. Estos datos determinaron algunos focos como Huaraz, Puno, Tarma y Junín. En todas las especies de ganado observó que el órgano más afectado era el hígado<sup>5</sup>.

Nicolás Enrique Sumari en el año 1977 en su Tesis para bachiller realizó un estudio en la comunidad campesina de Sancos. El estudio consistió en el diagnóstico de equinococosis canina e hidatidosis ovina y bovina. Sumari realizó la necropsia a 30 perros donde encontró una prevalencia del 10%. En cuanto a la hidatidosis animal, la prevalencia ovina fue estimada en 39% y la prevalencia bovina fue de 20,8%<sup>9</sup>.

Además de hallar las prevalencias, Sumari realizó encuestas a 100 pobladores escogidos al azar. En la encuesta se obtuvo que un 93% sacrificaban su ganado en sus domicilios, un 29% alimentaba a sus perros con vísceras crudas. Un 30% de los encuestados manifestaron conocer los quistes pero no tenían idea de cómo se transmitía la enfermedad ni como se contagiaban los animales<sup>9</sup>.

Moro en 1997, realizó un estudio de prevalencia de la zona central andina, encontró que de un total de 104 perros, el 63% fue tratado con éxito y un 32% se encontraba con *Echinococcus* en estado adulto. Mientras que la prevalencia en ovinos, porcinos y vacunos, de un total de 117 ovejas el 87% estaban infectados, de un total de 25 vacunos el 68% estaba infectado y de un total de 8 cerdos el 88% estaba infectado<sup>10</sup>.

Érica Dager y Robert Gilman realizaron un estudio en el departamento de Junín, en la Cooperativa Túpac Amaru el cual se terminó en el año 1996. El estudio se realizó a una población de 212 ovejas, la cual presentaba una prevalencia del 77.4%. Entre los animales de estudio hallaron que, el 60.8 % presentaban quistes en el hígado y el 72.2% presentaban quistes en el pulmón<sup>11</sup>.

Martínez, *et al* realizaron un estudio sobre la prevalencia de hidatidosis y equinococosis en la empresa ganadera SAIS “Tupac Amaru”, donde de una población de 1630 ovinos, un 42,21% resultaron positivos. En el estudio hallaron también la prevalencia de quistes por órganos afectados; se halló que los pulmones fueron los órganos más parasitados con 35,28%, seguido por los hígados con 28,10%. En el estudio la prevalencia de equinococosis canina dio un resultado positivo de 54,55%. La pérdida económica por decomiso con respecto a los resultados obtenidos y sobre el total de vísceras decomisadas en animales

beneficiados en los camales, se pudo establecer una pérdida anual aproximadamente de S/.49, 247 nuevos soles<sup>12</sup>.

En el año 2005 Rufino Cabrera, *et al* realizaron una entrevista a trabajadores de camales de la ciudad de Ica y Chincha acerca de los conocimientos, actitudes y prácticas que tenían sobre equinocosis e hidatidosis. Los resultados de las entrevistas demostraron que los conocimientos que tienen los trabajadores de los camales acerca de *E. granulosus* e Hidatidosis son deficientes y las prácticas constituyen un riesgo para la transmisión y diseminación de la hidatidosis<sup>13</sup>

En el año 2007, Celso Pérez realizó un Proyecto de control de hidatidosis en el Perú por vigilancia epidemiológica, en el que halló la prevalencia de hidatidosis animal con una tasa alta de prevalencia de 10-750/1000 animales en provincias de los departamentos de Junín, Cusco, Apurímac, Ancash, Ayacucho, Pasco, Puno, Huancavelica, Ica, Lima, Moquegua, Lambayeque; una tasa mediana de prevalencia de 9/1000 animales en provincias de los departamentos de Arequipa, Cajamarca, Madre de Dios y una baja prevalencia de 0-3/1000 animales en provincias de los departamentos de Amazonas, Huánuco, La Libertad, Piura, Loreto, San Martín, Tumbes, Ucayali<sup>14</sup>

Mediante estos datos, Pérez calculó las pérdidas económicas asociadas a la producción pecuaria considerando las pérdidas en: carcasa, carne, vísceras infectadas, producción de leche, baja en la reproductividad de animales hembras parasitadas, sumándose un aproximado de pérdidas económicas de \$1.640.128 dólares<sup>14</sup>.

## **2.2. Agente Etiológico**

### **2.2.1. Generalidades**

La Hidatidosis es una zoonosis parasitaria causada por el cestodo del género *Echinococcus*, del cual la especie de más importancia en nuestro país es el *Echinococcus granulosus*<sup>15</sup>.

Esta zoonosis es de notificación obligatoria, pues pertenece a la lista B de la OIE<sup>16</sup>. Este parásito presenta un ciclo biológico completo<sup>17</sup>, el cual tiene como hospedero definitivo al perro doméstico y otros cánidos silvestres, en cuyo intestino se desarrolla su forma adulta y como hospedero intermediario a los ovinos, caprinos, bovinos, porcinos, camélidos y accidentalmente al hombre, en los cuales se desarrolla su estado larval o hiatide<sup>18, 19</sup>.

### **2.2.2. Taxonomía**

Taxonómicamente se clasifica al *Echinococcus granulosus*<sup>20</sup>:

Phylum: Platyhelminthes

Clase: Cestoda

Orden: Cyclophyllidea

Familia: Taeniidae

Género: *Echinococcus*

Especies:

*Echinococcus granulosus*.

*Echinococcus multilocularis*.

*Echinococcus oligarthrus*.



*Echinococcus Vogeli.*

El *Echinococcus granulosus* es la especie de mayor difusión en el mundo, con áreas de alta endemicidad en la parte meridional de América del Sur (Perú, Chile, Argentina, Uruguay y el sur de Brasil)<sup>21</sup>.

### **2.2.3. Características morfológicas**

#### **2.2.3.1. El parásito adulto**

El parásito adulto es una tenia pequeña (Figura 1), mide aproximadamente de 2 a 11mm de longitud y está conformado por el escólex y el estróbilo. El escólex posee cuatro ventosas y un róstelo armado con una doble corona de ganchos (Figura 2), las cuales presentan de 28 a 50 ganchos y cuatro ventosas<sup>22</sup>. El estróbilo o cuerpo del parásito posee tres o cuatro proglótidos<sup>23</sup> (figura 3), de los cuales únicamente el último es grávido, el cual contiene varios cientos de huevos<sup>24</sup>.

Figura 1. Parásitos adultos de *Echinococcus granulosus* (observación directa)



Fuente: Organización mundial de sanidad animal (OIE)

El *E. granulosus* es un parasito hermafrodita, pues cada proglótido presenta un sistema genital masculino, representado por un numero variable de testículos y una vagina, donde se destaca el útero capaz de almacenar una gran cantidad de huevos<sup>20</sup> (Figura 4).

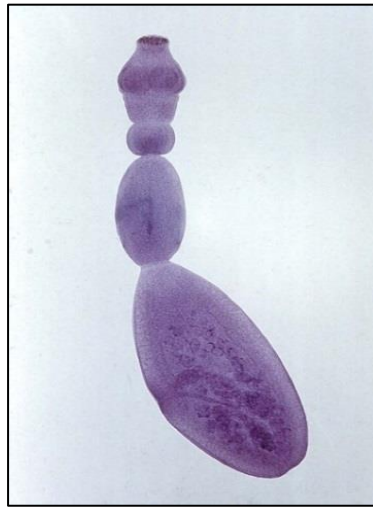
El parasito adulto vive adherido a la mucosa del intestino delgado del hospedador definitivo por el escólex utilizando las cuatro ventosas y las dos coronas de ganchos<sup>25</sup>.

Figura 2. Se observa el escólex con sus 4 ventosas y su doble corona de ganchos.



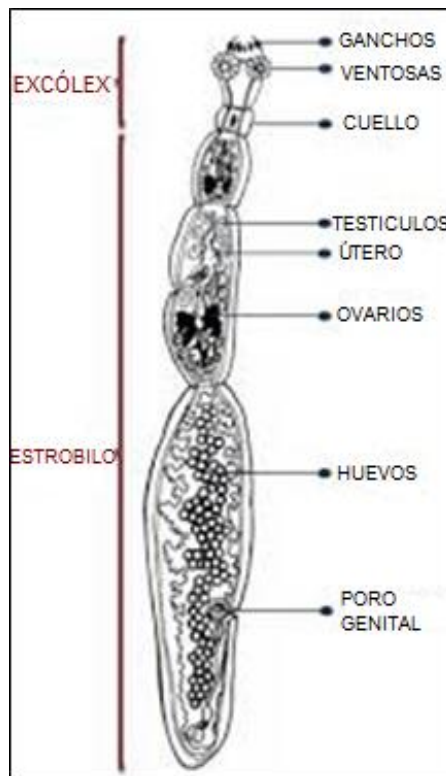
Fuente: S.J. Upton

Figura 3. Observación del *Echinococcus granulosus* adulto.



Fuente: S.J. Upton

Figura 4. Estructura del parasito adulto, indicando su sistema masculino y femenino



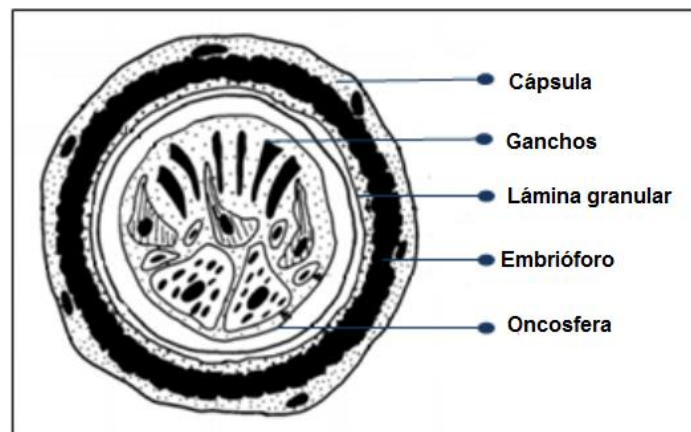
Fuente: World health organization (WHO)/Organizacion mundial de sanidad animal (OIE), 2002

### 2.2.3.2. Huevo infectivo

Los huevos son esféricos, tienen un tamaño promedio de 30 a 50  $\mu\text{m}$  y son de forma ovoide<sup>26</sup>. Estos huevos poseen varias envolturas para proteger al embrión hexacanto u oncosfera, el cual está provisto de 3 ganchos.

El embrión está protegido por una membrana muy gruesa y resistente (Figura 5), constituida por bloques de proteína queratinoidea llamada embrióforo<sup>25</sup>, esta característica hace que los huevos sean resistentes y capaces de sobrevivir a condiciones climáticas adversas<sup>27</sup>.

Figura 5. Estructuras de protección del huevo infectivo.



Fuente: Organización mundial de sanidad animal (OIE), 2002

### 2.2.3.3. Estadio larval o quiste hidatídico

El quiste hidatídico o estadio larval del *Echinococcus granulosus* es típicamente unilocular. La pared del quiste está constituida por dos capas: una externa laminar y otra interna o germinativa.

El interior del quiste está lleno de líquido y de la pared germinativa brotan capsulas o vesículas proliferas, en las que se desarrollan los protoescólices que constituyen el elemento infectante (Figura 6). Estas vesículas están adheridas a la pared por un pedúnculo o quedan libres en el líquido hidatídico. Las vesículas y protoescólices

flotan libres en el líquido del quiste formando en conjunto la llamada “arenilla hidatídica”<sup>21</sup>. (Figura 7)

Figura 6. Protoescólex de *E. granulosus* liberado en el líquido hidatídico.

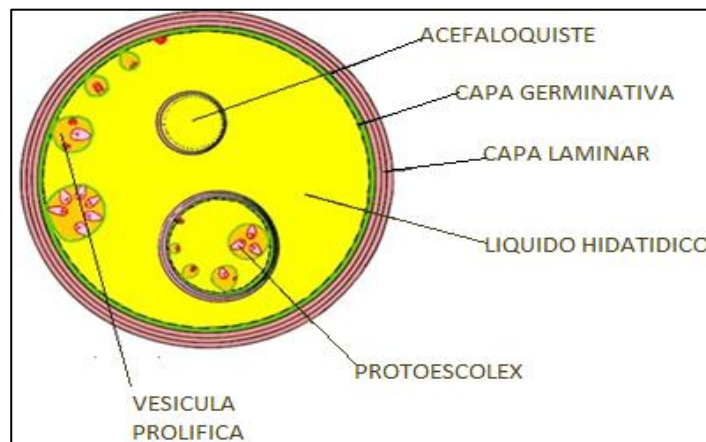


Fuente: Center for disease Control and prevention (CDC)/Dr. L.Moore.

Los quistes pueden formarse en cualquier parte del cuerpo del hospedador intermediario, estos se localizan comúnmente en los pulmones y en el hígado, pero pueden ubicarse también en otros órganos como los riñones, corazón, incluyendo los huesos<sup>23</sup>. En estos quistes es importante considerar su viabilidad pues es una condición indispensable para que el ciclo del parásito continúe.

Los quistes hidatídicos fértiles son aquellos que en su interior poseen protoescólices viables. Los quistes con protoescólices muertos se consideran infértiles<sup>28</sup>.

Figura 7. Estructura del quiste hidatídico



Fuente: Center for disease Control and prevention (CDC), 2012

### 2.3. Ciclo Biológico

El ciclo de vida del *E. granulosus* es heteroxeno pues necesita de un hospedero definitivo y de uno intermediario (Figura 8). La Tenia adulta parasita una amplia variedad de carnívoros como los perros domésticos, zorros y dingos<sup>10</sup>

En nuestro país el hospedero definitivo está representado por el perro y menor proporción por el zorro, en cuyo intestino se localiza el parasito adulto. Con respecto a los hospederos intermediarios en el país tenemos a los ovinos, bovinos, caprinos y alpacas<sup>29</sup>, siendo el hombre un hospedero accidental, que al igual que al ganado aloja al estadio larval o quístico del parasito<sup>30</sup>.

En el intestino del perro (hospedero definitivo) el proglótido grávido con cientos de huevos se desprende del estróbilo y se rompe dentro del lumen intestinal, los huevos libres salen contenidas en las heces<sup>30</sup>. Estos huevos con capacidad infectante contaminan pastos y agua que son el alimento de los hospederos intermediarios (ovinos, bovinos, caprinos y porcinos)<sup>18</sup>.

Los huevos son ingeridos vía oral por el hospedador intermediario, donde se produce la disolución de la cubierta del embrióforo por acción de la pepsina a nivel del estómago<sup>31</sup>, los cuales eclosionan y liberan la oncosfera el cual evagina sus tres pares

de ganchos para pasar a través de las vellosidades intestinales hasta alcanzar un pequeño vaso sanguíneo o linfático por medio de los cuales llegan a diversos órganos donde se aloja, transforma y desarrolla luego a su estadio larvario<sup>30</sup>.

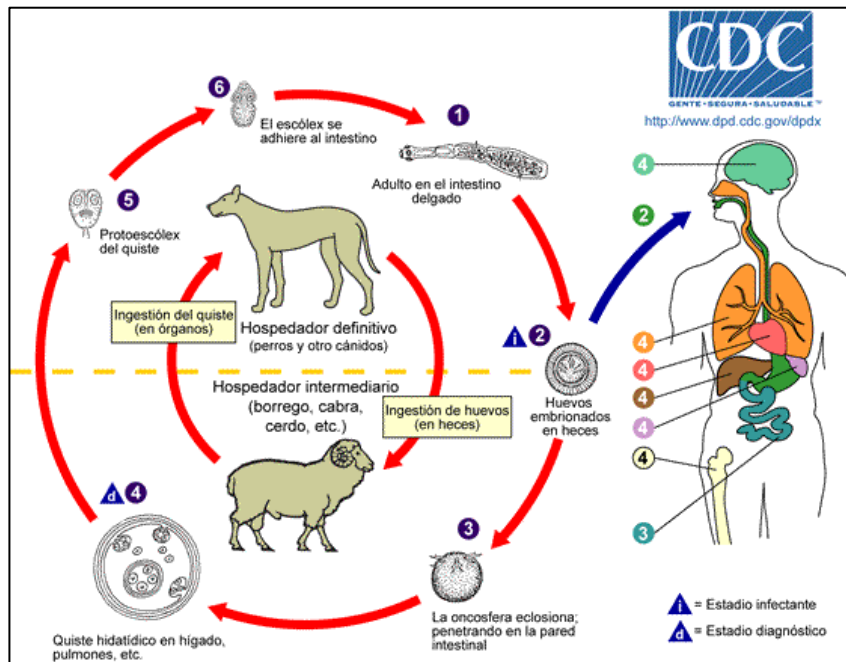
Una vez que las oncósferas alcanzan su lugar de elección pueden ser destruidas por la reacción celular o iniciar su evolución vesicular para transformarse en quiste hidatídico. La mayor parte de estas oncósferas quedan retenidas en el hígado, otras pasan al pulmón y algunas se localizan en el riñón, bazo, tejidos musculares, cerebro inclusive en los huesos.

Los quistes en los ovinos se forman en 9 meses aproximadamente después de la ingestión de los huevos<sup>21</sup>, estos crecen sin causar molestia alguna al animal, es por esto que el diagnóstico de la enfermedad se realiza al momento de la inspección de la carne y examen post-mortem.

El ciclo se completa cuando el perro u otro canido ingiere las vísceras con quistes que contienen protoescólices de ovino o de otro hospedero intermediario<sup>21</sup>, estos se liberan mediante masticación y por acción de las enzimas del estómago<sup>31</sup>.

Los protoescólices se evaginan y se fijan al epitelio intestinal mediante las ventosas y los ganchos, para luego desarrollarse a parásitos adultos. Este desarrollo comprende la formación de los proglótidos y su maduración. la producción de huevos comienza entre los 40 y 80 días, donde cada parasito produce diariamente entre 34 a 58 huevos, los cuales son eliminados dentro del intestino.

Figura 8. Ciclo biológico del *Echinococcus granulosus*.



Fuente: Center for disease Control and prevention (CDC), 2012

1. *E. granulosus* adulto reside en el intestino del hospedero definitivo .2. Los huevos son excretados al medio ambiente.3. Ingestión de los huevos por parte del hospedero intermedio.4. La oncósfera llega a distintos órganos y desarrolla a quiste hidatídico.5. Protoescólices ingeridos por el hospedero definitivo.6. El parásito se desarrolla a adulto (CDC, 2012)

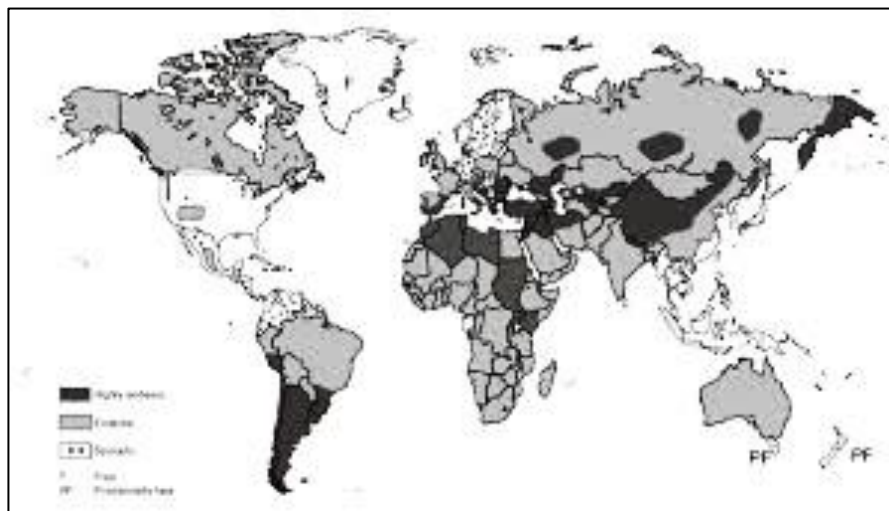
## 2.4. Distribución Geográfica

La Hidatidosis es una enfermedad zoonótica ampliamente distribuida en todos los continentes, predominantemente en países de América central y del sur, Europa, África y Asia donde la principal actividad económica es la ganadería (Figura 9). Pero debido a la carencia de buena documentación, la imagen global de la situación general de la enfermedad es incompleta<sup>32</sup>.



La prevalencia de hidatidosis ovina varía entre el 10 y 80% sin embargo, la prevalencia de equinococosis canina fluctúa entre 2 a 63% en África, 2 a 70% en Europa y 18 a 60% en Sudamérica<sup>33</sup>.

FIGURA 9. Distribución de la hidatidosis a nivel mundial.



Fuente: Budke, 2006

En América Latina se presenta con mayor frecuencia, teniendo un significativo impacto económico en Argentina, Brasil, Chile, Perú y Uruguay<sup>34</sup>. (Figura 10). En América del Sur se ha reportado una incidencia anual expresada por el número de casos nuevos por 100,000 habitantes de 7,8; 2; 17; 9 y 1.2 respectivamente<sup>21</sup>.

Figura 10. Distribución de la hidatidosis a nivel de América latina.



Fuente: Organización mundial de sanidad animal (OIE)

En Argentina se reporta una prevalencia en ovinos de 50% de hidatidosis en hígado y 29,4% de hidatidosis hepática y pulmonar<sup>18</sup>.

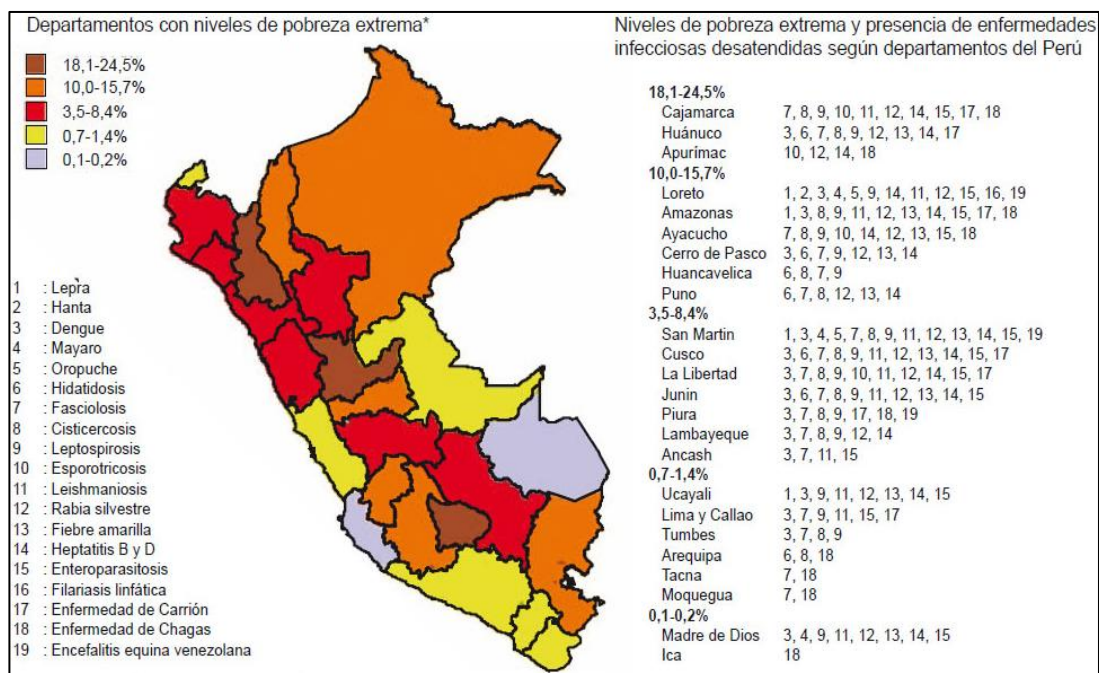
En Uruguay en 1991, encontraron prevalencias en ovinos de 34,4% y tras instaurar programas de control disminuyó a 18%. En Chile encontraron que el 100% de los bovinos estaban afectados y que los quistes hidatídicos estaban situados principalmente en pulmones 74%, en hígado 25,6%, bazo 0,4%.

En el Perú la región andina es considerada una zona endémica de la enfermedad siendo un problema de salud pública, aunque también se han reportado casos en áreas urbanas no endémicas como Lima<sup>10, 11</sup>.

Según el INEI la incidencia de Hidatidosis humana en el departamento de Junín fue de 24 casos por cada 100 000 habitantes en el 2002<sup>4</sup>. Similarmente, en Chíncha donde se determinó una incidencia de hidatidosis humana de 10 casos por 100 000 habitantes durante el año 2005<sup>4</sup>.

Los factores de riesgo asociados a la presentación en áreas urbanas se deben a viajes a zonas endémicas y la crianza de perros callejeros y su alimentación con vísceras contaminadas. En nuestro país la falta de información de la población favorece la transmisión de esta zoonosis<sup>10</sup> (Figura 11)

Figura 11. Niveles de pobreza y presencia de enfermedades desatendidas según departamentos del Perú



Fuente: cesar cabezas-Sánchez 2014.

## 2.5. Factores predisponentes

La Hidatidosis es una enfermedad parasitaria que alcanza altas tasas de infección en países ganaderos, especialmente donde la crianza es extensiva, permitiendo una estrecha relación entre los hospederos intermediarios (el hombre y el ganado) y los hospederos definitivos (perros y canidos silvestres), siendo este el factor fundamental en la epidemiología de esta zoonosis<sup>35</sup>. Sin embargo, existen diversos factores que contribuyen en la dinámica de transmisión del parásito como lo son:

### **2.5.1. Factores biológicos**

Dentro de los factores biológicos es necesario mencionar al estadio adulto y al estadio larval o quiste del parásito:

#### **2.5.1.1. Estadio adulto**

Periodo pre patente: es el tiempo que transcurre desde la ingestión de los protoescoléx hasta la producción de huevos. Dura entre 6 a 12 semanas<sup>33</sup>

Periodo patente: constituye la etapa de producción de huevos. Esta etapa puede durar aproximadamente 1 a 2 años<sup>33</sup>.

Potencial biótico: Es el número de quistes viables (carga parasitaria) que se pueden establecer en un hospedero intermediario por cada hospedero definitivo en un día<sup>36</sup>. La carga parasitaria para el *Echinococcus granulosus* en el ciclo entre el perro y el ovino es de aproximadamente de 200-400 huevos, además un segmento grávido es expulsado cada 14 días<sup>36</sup>.

#### **2.5.1.2. Estadio larval o quiste hidatídico**

Localización: la frecuencia de la localización varía de acuerdo al hospedero intermediario, especie y orden de frecuencia<sup>37</sup>. Generalmente se ubica en pulmones y en el hígado, según la especie se ubica en: pulmones y hígados de ovinos y caprinos; hígado, riñones, bazo y corazón de porcino; hígado, pulmones, bazo y corazón de bovinos y hígado, pulmones, cavidad abdominal y otros órganos en el ser humano<sup>37</sup>.

Tamaño: El quiste hidatídico crece en promedio 1cm al año, lo que explica la diferencia en tamaño observados en el examen post-mortem, así también existe una relación entre la edad y el tamaño de los quistes<sup>34</sup>.

Fertilidad: Es la producción de protoescolices fértiles en el hospedero intermediario, el cual se da a partir de los 5 meses post-infección<sup>34, 38</sup>. La fertilidad de los quistes hidatídicos varía de acuerdo del hospedero intermediario<sup>39</sup>.

Viabilidad: Es la capacidad de los protoescolices de evaginar y adherirse a la mucosa intestinal para desarrollar la forma adulta del parásito en el hospedero definitivo. El porcentaje de viabilidad varía de acuerdo a la especie del hospedero y su localización<sup>40</sup>.

### **2.5.2. Factores ambientales**

Las oncosferas maduras son las únicas que pueden transformarse en quistes hidatídicos, las oncosferas inmaduras o envejecidas pueden inmunizar al hospedero intermediario y no se desarrollan a quiste hidatídico<sup>36</sup>.

La desecación es letal y los puntos críticos de temperatura para la sobrevivencia de los huevos están comprendidos entre los 40 C° y -70 C°, regulando así el proceso de maduración de las oncosferas<sup>41</sup>. Los huevos sobreviven a más de 200 días a 7C°, pero solo sobreviven 50 días a 21C° además, son inactivadas por exposición al calor húmedo. Asimismo, una temperatura menor a 50C° por 24 horas reduce severamente su infectividad y una temperatura menor a 70C° la inhibe completamente<sup>42</sup>.

### **2.5.3. Factores inmunológicos**

Los hospederos intermediarios pueden adquirir inmunidad por súper infección de huevos de *Echinococcus granulosus*<sup>42</sup>, los ovinos adquieren inmunidad a partir de los 7-14 días después de la ingestión de los huevos, produciéndose así una inmunidad concomitante, puesto que si se produce una nueva ingestión de huevos estos no se desarrollan a quistes.

## 2.6. Hidatidosis en el hombre

Los humanos adquieren la infección por vía oral ingiriendo agua o comida contaminadas con los huevos del parásito. La frecuencia de contagio es más alta en los niños, pues ellos al jugar, están en contacto continuo con los perros infectados<sup>43</sup>. Se ha demostrado que los huevos de *Echinococcus granulosus* se adhieren al pelaje de los perros, particularmente alrededor del ano, hocico, muslos y patas<sup>44</sup>.

El huevo llega al estómago del hombre y por acción de los jugos gástricos se libera el embrión el cual atraviesa la mucosa gástrica e intestinal, para luego entrar a los vasos sanguíneos o linfáticos y alojarse en varios órganos y tejidos<sup>43</sup>.

La mayoría de los quistes de *E. granulosus* pueden demorar muchos años en producir síntomas clínicos. Muchos quistes son asintomáticos durante toda la vida del individuo afectado y son un hallazgo durante una autopsia, intervención quirúrgica o por radiografía<sup>31</sup>. Los signos clínicos dependen de la localización y tamaño del quiste<sup>21</sup>. Los síntomas generalmente aparecen cuando el quiste alcanza un tamaño suficiente o comienza a erosionar los tejidos o conductos o interfiere en su función<sup>24</sup>.

El quiste suele alcanzar un gran tamaño y contener varios litros de líquido, el riesgo de muerte es debido al shock anafiláctico y edema pulmonar que provoca la rotura de los quistes. Otro riesgo que puede causar la ruptura de un quiste es la embolia arterial en pulmones y a veces en otros órganos<sup>21</sup>.

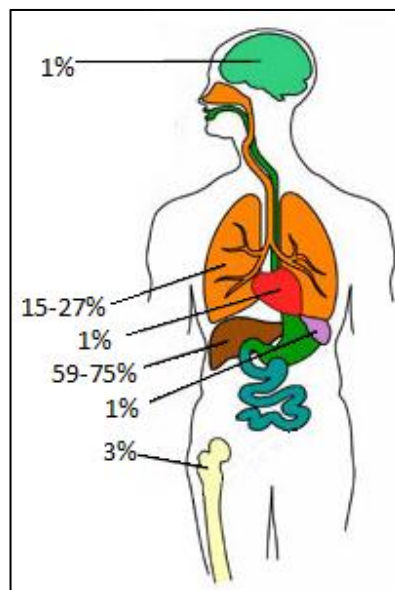
En el hombre el quiste hidatídico es generalmente es único, a diferencia de lo que ocurre en el ganado; en las personas adultas su crecimiento es lento, pero en los niños el crecimiento es más rápido<sup>44</sup>.

El quiste puede sufrir procesos degenerativos, calcificarse, romperse originando complicaciones o infectarse transformándose en un absceso; situación en la cual la larva muere<sup>45</sup>.

El desarrollo del quiste hidatídico puede ser en cualquier parte del cuerpo, en el adulto el órgano más frecuente donde se localiza el QH es el hígado, con un

porcentaje entre el 59% y 75% de casos. El segundo órgano más frecuente es el pulmón con un porcentaje del 15% a 27% de los casos<sup>46</sup>. Otros órganos con menor frecuencia de localización del QH son los músculos con 5%, el bazo 1%, los huesos 3%, los riñones 2%, el corazón 1%, el páncreas 1% y el sistema nervioso central 1%<sup>47</sup>.

Figura 11. Localización del quiste hidatídico en el hombre



Fuente: Larrieu, 2003

## 2.7. Hidatidosis en los animales

### 2.7.1. Hospedero definitivo

En el perro parasitado por la forma adulta del *Echinococcus granulosus* (Equinococosis) no se observan síntomas clínicos, no hay efectos patogénicos, incluso en animales con altas cargas parasitarias<sup>44</sup>. Sin embargo, se presume que las infecciones masivas pueden ocasionar enteritis<sup>31</sup>.

### **2.7.2. Hospedero intermediario**

La infección de los hospederos intermediarios es adquirida por la ingestión de huevos infectivos que se encuentran en las pasturas y el agua, donde la oncósfera es liberada por acción de las enzimas gástricas e intestinales, penetrando la pared intestinal pasando a la corriente sanguínea y linfática<sup>48</sup>.

El quiste hidatídico se localiza frecuentemente en los pulmones y el hígado, así como también en otros órganos como el bazo, riñones y cerebro, además puede ser uno o varios quistes conteniendo líquido<sup>49</sup>.

Los síntomas son generalmente debido a una obstrucción mecánica en el interior del órgano afectado ocasionando compresión, sin embargo no se ha podido precisar una sintomatología clínica definida<sup>24</sup>.

Los animales de mayor edad están más parasitados y tienen quistes de mayor tamaño y mayor número en comparación con los más jóvenes; en el ganado ovino las hembras están más parasitadas<sup>31</sup>.

Debido a que las infecciones son asintomáticas, el diagnóstico se suele realizar en mataderos o en la necropsia, donde la manera tradicional de diagnosticar hidatidosis en los animales es durante el examen *post mortem*<sup>24</sup>.

La enfermedad se encuentra mayormente en los ovinos, a nivel pulmonar. Donde un 70% de los quistes se desarrollan en los pulmones, un 25% en el hígado y los restantes en otros órganos<sup>50</sup>.

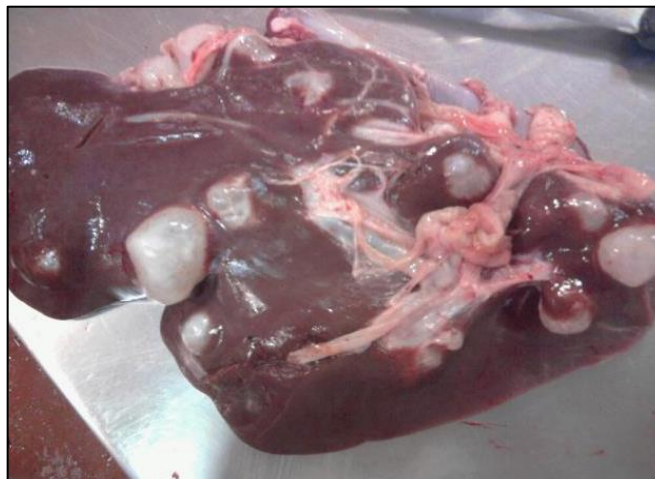


Figura 12. Presencia de quistes hidatídico en Pulmón de ovino



Fuente: Universidad Santo Tomas (UST), Medicina Veterinaria

Figura 13. Presencia de quistes hidatídicos en Hígado de ovino



Fuente: Universidad Santo Tomas (UST), Medicina Veterinaria

## **2.8. Tratamiento**

### **2.8.1. En el hombre**

En el hombre para el tratamiento de la hidatidosis son usados los benzimidazoles: albendazol; mebendazol, solos o combinados con praziquantel, estos antiparasitarios son usualmente utilizados para el tratamiento de casos no quirúrgicos y como un tratamiento suplementario antes y después de la cirugía<sup>51</sup>.

La hidatidosis es considerada una enfermedad de resolución quirúrgica<sup>18</sup>, y se considera tener en cuenta que durante la intervención se pueden generar diseminaciones secundarias debido al manejo de los quistes lo que puede causar una reacción anafiláctica grave<sup>31</sup>.

Otra opción para el tratamiento de hidatidosis, en especial en el hígado, se utiliza la técnica de punción, aspirado, instilación y respiración (PAIR), su uso no es habitual y solo está indicado en casos muy específicos donde existe un riesgo muy elevado en el paciente con quistes múltiples que no estén comunicados a la vía biliar o estructuras vasculares. Con esta técnica el tiempo de hospitalización es menor, lo que conlleva a un menor gasto en comparación con el tratamiento quirúrgico<sup>45</sup>.

### **2.8.2. En los animales**

Actualmente se utilizan los benzimidazoles, que son los fármacos de elección en rumiantes, estos se caracterizan por su efecto específico contra nematodos, sobre todo gastrointestinales, pero algunos de ellos pueden tener efecto en cestodos, trematodos, larvas y huevos<sup>53</sup>. El tratamiento con antiparasitarios se realiza experimentalmente y no en la práctica diaria en las granjas, debido a que genera costos para los ganaderos por la gran cantidad de animales.

Estudios experimentales en animales, revelan que el uso del oxfendazol reduce significativamente la viabilidad de los escólex, donde los animales tratados a dosis de 30mg/kg dosificados diariamente, semanalmente y mensualmente por 12 semanas

arrojo resultados de 100, 97 y 78 % en la reducción de la viabilidad en ovinos con hidatidosis.

Otro estudio donde se comparó el albendazol y el oxfendazol en el tratamiento de la hidatidosis en ovejas y cabras, mostro una eficacia del 60.9% con el albendazol y del 93,3% con el oxfendazol<sup>52</sup>.

En los últimos años, han surgido investigaciones para desarrollar nuevas herramientas terapéuticas para el tratamiento de la hidatidosis, siendo una de ellas el desarrollo de una vacuna para controlar la infección en los hospederos intermediarios<sup>45</sup>.

La vacuna desarrollada se denomina EG95 (Figura 14), es una proteína recombinante clonada a partir de ARNm obtenido de la oncosfera que expresada como una vacuna de fusión y aplicada junto con el adyuvante protege frente a la infección por *E.granulosus* al inducir anticuerpos específicos<sup>54</sup>.

Pruebas recientes han demostrado que la protección en ovejas vacunadas es de 97 a 98 %, con un nivel alto de inmunidad de 80%, la cual persiste por 6 meses y hembras preñadas vacunadas transfieren altos niveles de anticuerpos a las crías<sup>55</sup>, estos resultados sugieren que esta vacuna puede ser ampliamente usada como una nueva herramienta en el control de la hidatidosis.

## **2.9. Aspectos Socioeconómicos**

La Hidatidosis constituye un grave problema en salud pública a nivel mundial, pues es causante de pérdidas económicas, debido no solo a las perdidas en la producción pecuaria por la baja calidad de carne, lana, disminución de la producción de leche y por el decomiso de órganos en los camales, sino también por las pérdidas en la salud humana, por la baja productividad de la población afectada, gastos de hospitalización, tratamiento, discapacidad y hasta la pérdida de su trabajo<sup>56</sup>.

No obstante, en muchos países los programas de control contra la enfermedad se han reducido debido a problemas económicos por falta de recursos o simplemente falta de estímulo<sup>57</sup>.

Se ha observado que los órganos afectados presentan una patología severa por lo cual disminuye el contenido de proteínas en el hígado, músculos, sangre y en otros tejidos, asimismo los niveles de vitaminas A, C y complejo B se ven disminuidos.<sup>58</sup>

Con respecto a las pérdidas económicas humanas, las cuales son causadas por el tratamiento, diagnóstico, hospitalización, cirugía, baja remuneraciones, discapacidad y pérdidas de día de trabajo o en algunos casos puede ser mortal. Existe una medida denominada DALYs (disability adjusted life years) usado por la OMS en GBD (Global Burden Disease) esta medida es un ajuste de daños causados por discapacidad y se puede tomar como un año de vida sana perdido<sup>59</sup>.

En América del Sur se estimaron las pérdidas económicas tanto humanas como animales en conjunto en los países de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay, las cuales alcanzaron los US\$ 108 276 378<sup>60,61</sup>.

El Perú al ser un país endémico que basa parte de su economía en la actividad ganadera, no puede quedar exento del impacto económico que causa esta enfermedad. Las pérdidas se han basado en reportes previos sin embargo, estos datos estarían siendo subestimados<sup>62</sup>

Las pérdidas asociadas al decomiso de órganos de caprinos, ovinos y bovinos se han estimado en US\$196'681.0, sin embargo, si se toman en consideración todos los factores de producción las pérdidas ascenderían a US\$3'846,754.00<sup>62</sup>.

Los costos directos asociados a tratamientos quirúrgicos de hidatidosis humana han sido estimados en US\$ 836,064.0 por año y las pérdidas por baja productividad han sido estimadas en US\$ 1'592,764.0 por año<sup>62</sup>.

## **2.10. Control y prevención**

En el año 2001 se realizó la Reunión Interamericana a Nivel Ministerial en Salud y Agricultura (RIMSA XII), en la cual mediante una resolución se destaca a la Hidatidosis como un problema de salud pública<sup>63</sup>.

Esta reunión promovió a los países de América del sur a la formulación de planes de acción y estrategias para su eliminación, el cual fue ratificado por la Conferencia Sanitaria Panamericana. Durante la RIMSA el Perú manifestó su voluntad de integrar y participar con los otros países en la prevención y control de la hidatidosis<sup>63</sup>.

En Julio del 2004, en la ciudad de Montevideo, Uruguay, se realizó una reunión convocada por la representación local de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), con la participación de los delegados de los programas de Hidatidosis de los países del Cono Sur, donde se acordó la base institucional para el funcionamiento del “Proyecto Subregional Cono sur de Control y Vigilancia de la Hidatidosis”<sup>64</sup>.

En marzo del 2005 en la ciudad de Santiago de Chile, se realizó la 2a. Reunión del Proyecto Subregional Cono Sur de Control y Vigilancia de la Hidatidosis, en la cual los directores de los programas de Hidatidosis de los países miembros ratificaron su colaboración y cooperación técnica a los otros países de las Américas interesados en el control de la enfermedad, tema que fue expuesto durante la RIMSA XIV, celebrada en abril del 2005 en la ciudad de México<sup>65</sup>.

En el año 2007 se realizó el “Fortalecimiento de la cooperación Técnica sobre Hidatidosis” (TCC) entre Uruguay y Perú, para la formulación y puesta en marcha del proyecto de prevención y control de la Hidatidosis en el Perú, con la cooperación técnica de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Organización Mundial de la Salud (OMS), donde se desarrollaron actividades enmarcadas en el plan de Prevención y Control de la Hidatidosis en el Perú durante el periodo de 2007-2012<sup>66</sup>.

El 9 de diciembre de 2009, se celebró la 6ª. Reunión Anual de la iniciativa Subregional Cono Sur de Control y Vigilancia de la Hidatidosis, entre los países del

Cono sur, realizada en Uruguay. En esta reunión los países ratificaron su cooperación para el fortalecimiento de los programas de control de la Hidatidosis en Perú<sup>64</sup>.

En ese mismo año se desarrolló un nuevo TCC entre Uruguay y Perú con el objetivo de implementar la transferencia de tecnología y el entrenamiento de los recursos humanos en el uso de la técnica de coproantígeno en caninos para diagnóstico de *E. granulosus*<sup>66</sup>.

En la actualidad, el Perú probablemente es el país de la región de las Américas que cuenta con las tasas más altas incidencia y prevalencia de Hidatidosis<sup>67</sup>, es por ello que durante el 15 y 16 de mayo de 2013, se llevó a cabo el Seminario Nacional para la Elaboración del Plan Intersectorial de Vigilancia, Prevención y Control de la Hidatidosis, en la sede de la OPS/OMS en Perú<sup>67</sup>.

El seminario tuvo como objetivos, Analizar los avances y resultados en la vigilancia, prevención y control de la Hidatidosis en el Perú durante el periodo de 2007-2012 y Elaborar la propuesta del plan nacional intersectorial de vigilancia, prevención y control de la Hidatidosis en el Perú para el periodo de 2013-2023<sup>67</sup>.

Con estos objetivos se espera obtener información sobre la Hidatidosis en el Perú, actualizadas y sistematizadas además de un resumen ejecutivo preparado por los expertos de la propuesta de lineamientos del plan nacional intersectorial de vigilancia, prevención y control de las Hidatidosis correspondientes al periodo 2013-2023.

En agosto del 2013 mediante la resolución Suprema 271-2013-PCM<sup>68</sup> se declaró de interés Nacional la vigilancia, Prevención y Control de la equinocosis Quística/ Hidatidosis, el cual tiene como objetivos, Disminuir la incidencia y prevalencia de la Hidatidosis, en la salud pública y animal, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población peruana y el de establecer mecanismos de vigilancia y control de la enfermedad e Implementar la difusión de las medidas para la prevención a través de su difusión en las instituciones educativas.

Esta resolución estipuló la creación de una comisión multisectorial adscrita al Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), la cual tiene como objetivo proponer la estrategia para la vigilancia, prevención y control de la hidatidosis<sup>68</sup>.

La comisión está conformada por un representante del ministerio de agricultura y riego, tres representantes del ministerio de salud, un representante del ministerio de educación, un representante del servicio nacional de sanidad agraria, un representante de las universidades Cayetano Heredia, San Marcos y un representante de la confederación Nacional Agraria<sup>68</sup>.

A través de esta resolución el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) viene ejecutando un plan piloto en 17 comunidades campesinas ubicadas en los departamentos de Junín, Huancavelica, Pasco y Cusco, el cual involucra a diferentes organismos del sector público nacional, los cuales de manera conjunta trabajan para combatir y erradicar esta enfermedad. Este plan piloto servirá para formar en el futuro un plan nacional.

Representantes de organismos internacionales pertenecientes a la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), destacaron las acciones que realiza el Ministerio de Agricultura y Riego a través del SENASA en la ejecución del Programa Piloto para la Prevención y Control de la Hidatidosis<sup>69</sup>.

## **III. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo General**

Determinar la prevalencia de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de faenamiento FRILISAC (Camal de Yerbateros) de Lima entre los años 2012 y 2015.

### **3.2. Objetivos Específicos**

Determinar la presentación mensual de Hidatidosis entre los años 2012 y 2015.

Determinar prevalencia de Hidatidosis según el departamento de procedencia de los animales.

Cuantificar las pérdidas económicas por decomiso de pulmones e hígados parasitados



## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1. Diseño Metodológico

El presente trabajo consistió en una investigación cuantitativa con diseño Retrospectivo, Descriptivo y Analítico. El material de estudio consistió de las fichas de registro de beneficio mensual según especie, sexo y procedencia y del consolidado mensual de decomiso de órganos según especie (Ver Anexos) de los ovinos beneficiados en el Centro de Faenamiento FRILISAC correspondientes a los años 2012 a 2015. Estos datos fueron recolectados, ordenados y almacenados en una base de datos.

Durante el estudio se participó del faenado y de la inspección post-mortem de los órganos, donde se observó y se registró con fotografías la presencia quistes hidatídicos en hígado y pulmón (Ver Anexos).

Este procedimiento se realizó de acuerdo a la normativa en el capítulo IX de la evaluación post-mortem, establecida por el SENASA a través del decreto supremo 015-AG, el cual contiene el reglamento sanitario del faenado de los animales de abasto<sup>63</sup>.

### 4.2. Lugar de estudio

El estudio se desarrolló en las instalaciones del Centro de Faenamiento FRILISAC, conocido como Camal de Yerbateros. Este establecimiento se encuentra en la avenida Nicolás Ayllón n° 1215, en el distrito de Ate, el cual pertenece a la provincia de Lima, departamento de Lima en Perú.

El Centro Faenamiento tiene como función principal la de prestar el servicio de faenado de los animales de abasto para el consumo humano.

Este es uno de los establecimientos de faenado más grandes de la ciudad, el cual abastece al mercado limeño entre un 20 a 25% de la carne, vísceras y subproductos para el consumo, siendo uno de los principales de Lima.

### **4.3. Población y muestra**

Se evaluó una población 344073 ovinos, tanto machos como hembras de todas las edades, procedentes de los departamentos de Lima, Ica, Ayacucho y Arequipa, los cuales llegaron al Centro de Faenamamiento FRILISAC para su beneficio durante los años 2012 a 2015. Estos animales fueron registrados en las fichas de registro del camal, las cuales fueron utilizadas para la realización del trabajo.

### **4.4. Equipos y materiales**

Los materiales utilizados durante la realización del trabajo en el camal fueron los siguientes:

Materiales de campo:

Casco protector

Mandil

Botas

Fichas de registro

Guantes

Desinfectantes

Estuche de disección

Los equipos y materiales que se usaron para el registro y el procesamiento de los datos y obtención de los resultados fueron los siguientes:

Materiales y equipos de escritorio y multimedia:

Cámara fotográfica

Laptop

Impresora

Lápiz y borrador

Lapicero

Hojas bond

#### **4.5. Manejo de datos y análisis estadístico**

Los datos de las fichas se ordenaron y se procesaron, los resultados obtenidos fueron almacenados en un libro de Excel y organizados en tablas, con estos datos se realizaron las gráficas estadísticas. Las gráficas estadísticas que se usaron para el análisis fueron los gráficos de barras, histogramas, polígonos de frecuencia y diagrama de sectores.

#### **4.6. Proceso de Faenado y evaluación post mortem de los órganos**

Los animales ingresaron en camiones, donde al comisionista o al ganadero se le exigió el Certificado Sanitario de Transito Interno CSTI, el cual contiene los datos de los animales: procedencia, sexo, edad, identificación (Señas o Aretes) y su control sanitario: vacunas, desparasitaciones, tratamientos.

Al ingresar a los corrales los animales fueron evaluados (evaluación ante-mortem) donde se inspeccionó a los animales antes del ingreso para su faenado, los cuales permanecieron por un lapso mínimo de 3 horas y un máximo 6 horas antes de ingresar a la planta de faenado, esto es debido al tiempo que pasaron los animales dentro de los camiones durante el transporte hasta el centro de faenado.

#### **4.6.1. Evaluación Ante-Mortem**

En la evaluación ante-mortem de los animales en camal se deben considerar algunos aspectos muy importantes como anormalidades o signos de enfermedad, el comportamiento del animal y la forma de este cuando permanece de pie o en movimiento; estado de nutrición, piel, mucosas y pelaje o lana; lesiones, edemas o tumefacciones.

Al finalizar la evaluación ante-mortem, el médico veterinario a cargo dio la autorización para el comienzo del faenado. Todo el proceso de faenado de los ovinos está detallado en la Figura 17.

#### **4.6.2. Evaluación Post-Mortem**

La evaluación post-mortem es obligatoria, la cual comprende el examen visual, la palpación e incisión de las carnes y vísceras. Esta evaluación se realiza junto con la evaluación Ante-Mortem, los cuales determinan la condición de las carnes y vísceras como aptas o no aptas para el consumo humano.

Las menudencias o vísceras evaluadas deben estar identificadas con sus carcasas respectivas para su evaluación durante el comienzo del proceso de faenado y al término de este.

Al evaluar los pulmones e hígados de ovinos se observó presencia de quistes en ambos órganos (Ver Anexos). Los órganos que son declarados no aptos para el

consumo humano quedan bajo custodia. La condena o procesamiento de estos se encuentra a cargo del médico veterinario responsable.

## **4.7. Técnicas para el procesamiento de la información**

Como la metodología del trabajo fue retrospectivo, se utilizaron únicamente fórmulas para determinar las prevalencias anuales, mensuales y de procedencia, así como también para cuantificar la frecuencia de decomiso de los órganos y estimar las pérdidas directas ocasionadas por el decomiso.

### **4.7.1. Determinación de la prevalencia anual de hidatidosis ovina**

Para determinar la prevalencia por año se utilizaron el número total de ovinos beneficiados y el número de ovinos con hidatidosis con lo cual se obtuvo la siguiente fórmula:

$$P. (\text{anual}) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de ovinos con hidatidosis en un año determinado}}{\text{N}^{\circ} \text{ ovinos beneficiados en un año determinado}} \times 100\%$$

### **4.7.2. Determinación de la prevalencia mensual de hidatidosis ovina**

Para determinar la prevalencia mensual de hidatidosis ovina se utilizaron el número total de ovinos beneficiados y el número de ovinos con Hidatidosis de cada mes durante los años 2012-2015

$$P. (\text{mens}) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de ovinos con hidatidosis en un mes determinado}}{\text{N}^{\circ} \text{ de ovinos beneficiados en un mes determinado}} \times 100\%$$

### **4.7.3. Determinación de la prevalencia de hidatidosis ovina según procedencia**

Para determinar la prevalencia de hidatidosis ovina según la procedencia se utilizaron el número de ovinos con Hidatidosis por departamento y el número de ovinos beneficiados por departamento durante cada año.

$$P. (\text{proc.}) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ovinos con hidatidosis por departamento}}{\text{N}^\circ \text{ ovinos beneficiados por departamento}} \times 100\%$$

### **4.7.4. Porcentaje de ovinos con presencia de quistes en Pulmón y Hígado**

Según los datos obtenidos a través de las fichas de registro del camal, se ha podido obtener un porcentaje de ovinos según el tipo de órgano parasitado.

$$\text{OQP} (\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ovinos con quistes en Pulmón}}{\text{N}^\circ \text{ de ovinos parasitados}} \times 100\%$$

$$\text{OQH} (\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ ovinos con quistes en Hígado}}{\text{N}^\circ \text{ de ovinos parasitados}} \times 100\%$$

## **4.8. Estimación de pérdidas económicas por decomiso**

El precio de venta de los órganos se obtuvo de los registros de venta mayorista del mismo establecimiento, además con las fichas de registro se constató que los únicos órganos afectados fueron los pulmones y el hígado.

Precio de venta mayorista por kg de pulmón e hígado de ovino en el Centro de Faenamiento FRILISAC

Órgano	Precio de venta por kg (S/.)	Precio de venta por kg (US\$)
Pulmón	S/. 9.50	US\$ 2.80
Hígado	S/. 12	US\$ 3.50

Con estos datos, se aplicó una fórmula simple para estimar las pérdidas económicas directas a causa del decomiso de hígados y pulmones con hidatidosis.

#### **4.8.1. Fórmula para estimar las pérdidas económicas por decomiso de pulmones de ovino:**

PDP: N° de pulmones decomisados X peso del órgano X precio de venta/ kg.

Fórmula para estimar las pérdidas económicas por decomiso de hígados de ovino

PDH: N° de hígados decomisados X peso del órgano X precio de venta/kg.

#### **4.9. Aspectos éticos y legales**

El trabajo se realizó en las instalaciones del Centro de Faenamiento y para poder trabajar con las fichas de registro; participar del proceso de faenado del ganado de ovino y para obtener los registros de beneficio oficiales correspondientes al Centro de Faenamiento durante los años 2012 a 2015, se emitió una carta al Centro de Faenamiento FRILISAC (Camal de Yerbateros) y una carta al Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) a través de la Escuela Profesional de Ciencias Veterinarias de la Universidad Ricardo Palma.

## V. RESULTADOS

Durante los años 2012 a 2015 se evaluó una población de 344073 ovinos que llegaron para el beneficio, de los cuales 1091 estuvieron parasitados con Hidatidosis, de lo cual se obtuvo una prevalencia total de 0,32% (1091/344073) (Tabla 1-Grafica 1). En la Grafica 2 están representadas las prevalencias anuales.

En el año 2012 llegaron para el beneficio 84945 ovinos, de los cuales 369 estuvieron parasitados (Grafica 3), de lo que se obtuvo una prevalencia de 0,43% (369/84945)

En el año 2013 llegaron para el beneficio 91651 ovinos, de los cuales 311 estuvieron parasitados (Grafica 4), de lo que se obtuvo una prevalencia de 0,34%. (311/91651)

En el año 2014 se evaluaron 87685 ovinos de los cuales 194 estuvieron parasitados (Grafica 5), de lo que se obtuvo una prevalencia de 0,22% (194/87685)

En el año 2015 se evaluaron 79793 ovinos de los cuales 217 estuvieron parasitados (Grafica 6), de lo que se obtuvo una prevalencia de 0.27% (217/79793)

Con respecto a las prevalencias mensuales, en el año 2012 (Tabla 2-Grafica 7) en el mes de abril se obtuvo una prevalencia máxima de 1,88% (120/6382) y durante el mes de octubre se obtuvo una prevalencia mínima de 0,15% (11/7307), durante el mes de noviembre la prevalencia fue de 0.

En el año 2013 (Tabla 3-Grafica 8) en el mes de Diciembre se obtuvo una prevalencia máxima de 1.15% (93/8110) y en el mes de Agosto se obtuvo una prevalencia mínima de 0.04% (3/7821), en este año durante los meses de Enero, Abril, Octubre y Noviembre la prevalencia fue de 0.



En el año 2014 (Tabla 4-Grafica 9) en el mes de mayo se obtuvo una prevalencia máxima de 0.65% (59/9127) y en el mes de agosto una prevalencia mínima de 0.04% (3/6953), en este año, en los meses de Enero, Febrero, Junio, Octubre y Diciembre la prevalencia fue de 0.

En el año 2015 (Tabla 5-Grafica 10) en el mes de diciembre se obtuvo una prevalencia máxima de 1.11% (92/8325) y en el mes de marzo se obtuvo una prevalencia mínima de 0.08%(5/6293), en este año en durante los meses de Mayo, Junio y Agosto la prevalencia fue 0.

Con respecto a las prevalencia según procedencia durante los años 2012(Tabla 6-Grafica 11), 2013(Ver Tabla 7-Grafica 12) y 2014(Ver Tabla 8-Grafica 13) el departamento donde se presentaron las prevalencias más altas fue el departamento de Ayacucho con 0,98% (162/16576) en el año 2012; 0,6% (119/19325) en el año 2013 y 0.47% (103/21800) en el año 2014.

En el año 2015 (Tabla 9-Grafica 14) en el departamento de Lima se obtuvo una prevalencia máxima de 1,37% (37/2707) y el departamento de Ica una prevalencia mínima de 0.17% (34/20449)

En el departamento de Arequipa se obtuvo una prevalencia de 0, puesto a que durante los cuatro años de estudio no hubo presencia de animales parasitados procedentes de ese departamento.

Con respecto a los órganos parasitados, los únicos órganos parasitados fueron el hígado y el pulmón. Siendo el pulmón el órgano más parasitado y el hígado el órgano menos parasitado. (Tabla 10)

De acuerdo a la presencia de quistes Hidatídicos (Grafica 15), En el año 2012, de un total de 369 ovinos parasitados, el 100%(369/369) presentaron quistes en el pulmón. En el año 2013, de un total de 306 ovinos parasitados el 98.4%(306/311) presentó quistes en el pulmón y un 1,6%(5/311) presento quistes en el hígado. En el año 2014, de un total de 189 ovinos parasitados, el 97.4%(189/194) presento quistes en el

pulmón y un 2.6%(5/194) presentó quistes en el hígado. En el año 2015, de un total 217 ovinos parasitados el 100% presentó quistes en el pulmón (217/217).

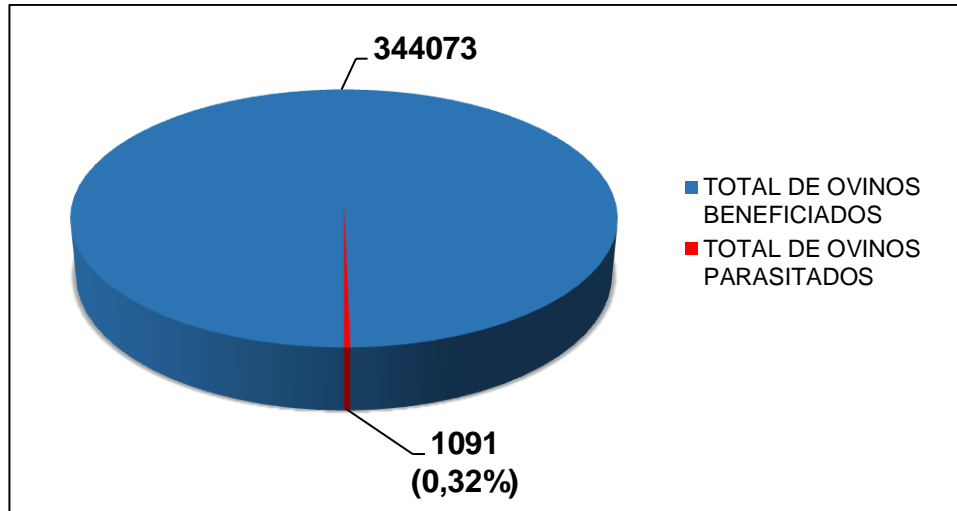
Las pérdidas económicas directas producidas por el decomiso de los órganos parasitados (Tabla 11), se calcularon con lo que se obtuvo durante los cuatro años de estudio una pérdida directa total por decomisos de pulmones e hígados de ovino de US\$ 1, 541,42 dólares.

En el año 2012, las pérdidas económicas fueron de US\$ 515.41 dólares producidas únicamente por el decomiso de pulmones. En el año 2013, la pérdida fue de US\$ 10,4 dólares por decomiso de hígados y US\$ 427.5 dólares por decomiso de pulmones. En el año 2014, la pérdida económica fue de US\$ 10.4 dólares por decomiso de los hígados y fue de US\$ 273.93 dólares por decomiso de pulmones. En el año 2015 las pérdidas económicas fueron de US\$ 303.61 dólares únicamente por decomiso de pulmones (Tabla 11)

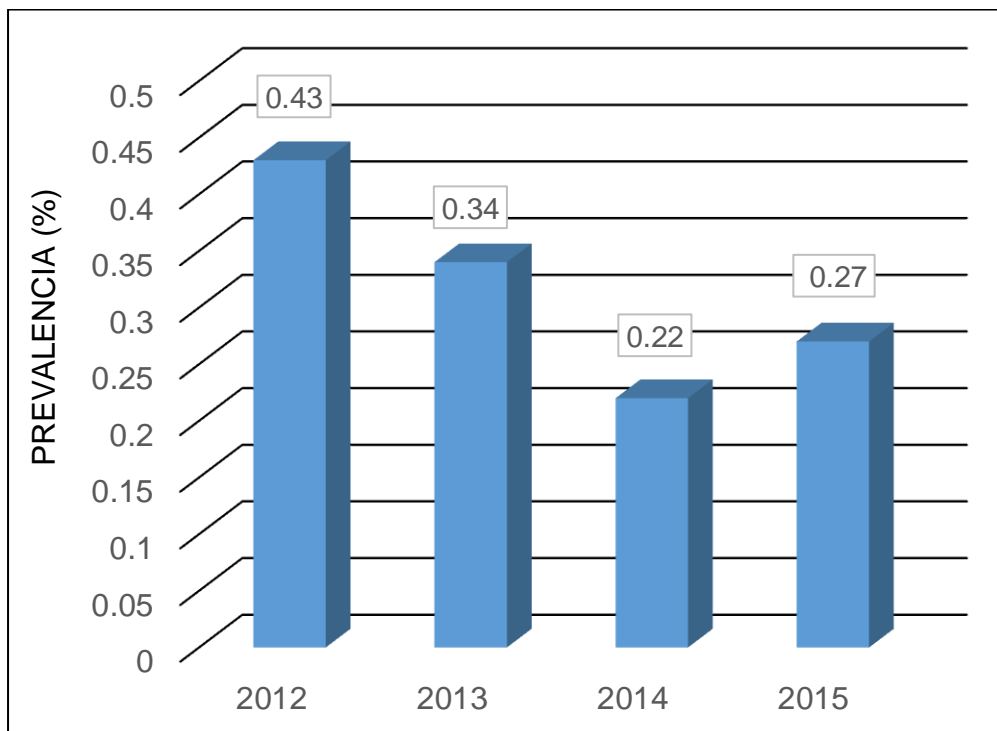
Tabla1. Prevalencia anual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, durante los años 2012 a 2015.

Año	Beneficiados	Parasitados	Prevalencia (%)
2012	84944	369	0,43
2013	91651	311	0,34
2014	87685	194	0,22
2015	79793	217	0,27
Total	344073	1091	0,32

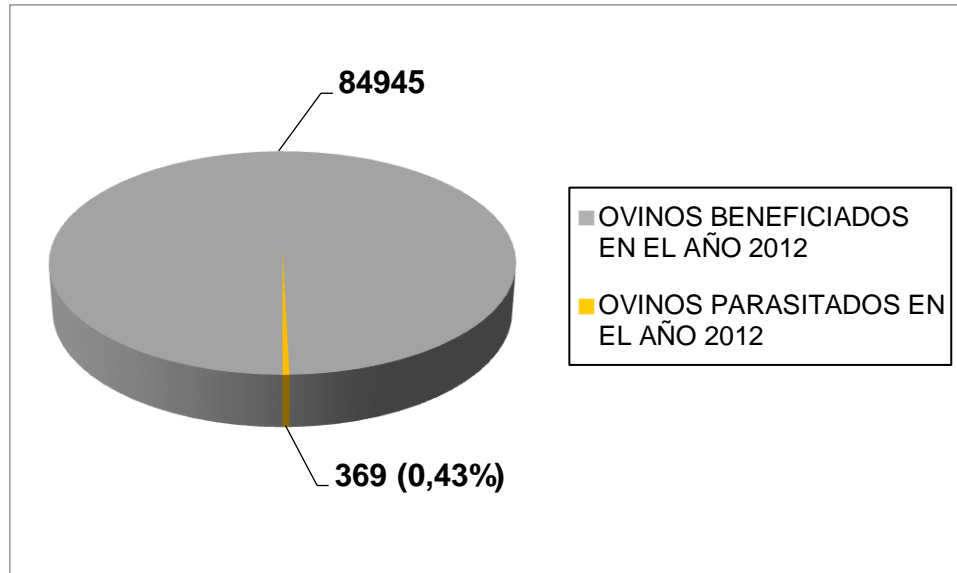
Grafica 1. Total de ovinos beneficiados y Total de ovinos parasitados en el Centro de Faenamiento FRILISAC entre los años 2012-2015.



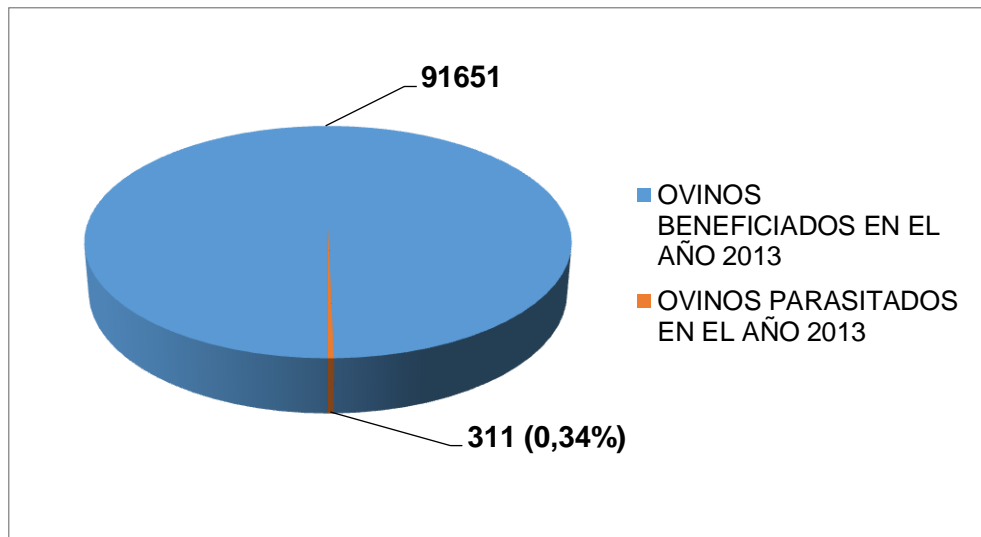
Grafica 2. Prevalencia anual de Hidatidosis ovina en el Centro de Faenamiento FRILISAC en los años 2012-2015



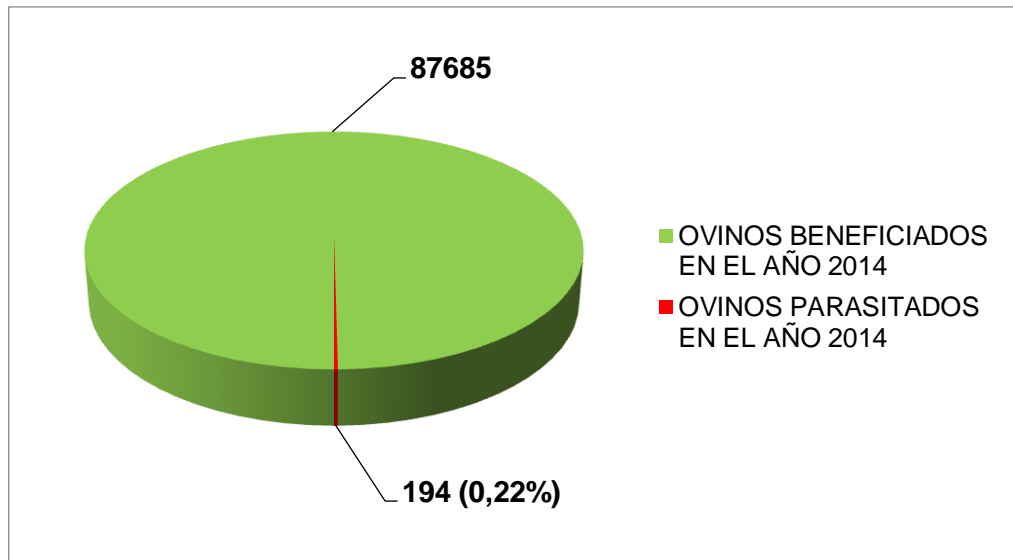
Grafica 3. Ovinos beneficiados y Parasitados durante el año 2012 en el Centro de Faenamiento FRILISAC.



Grafica 4. Ovinos beneficiados y Parasitados durante el año 2013 en el centro de Faenamiento FRILISAC



Grafica 5. Ovinos beneficiados y Parasitados durante el año 2014 en el centro de Faenamiento FRILISAC



Grafica 6. Ovinos beneficiados y Parasitados durante el año 2015 en el centro de Faenamiento FRILISAC

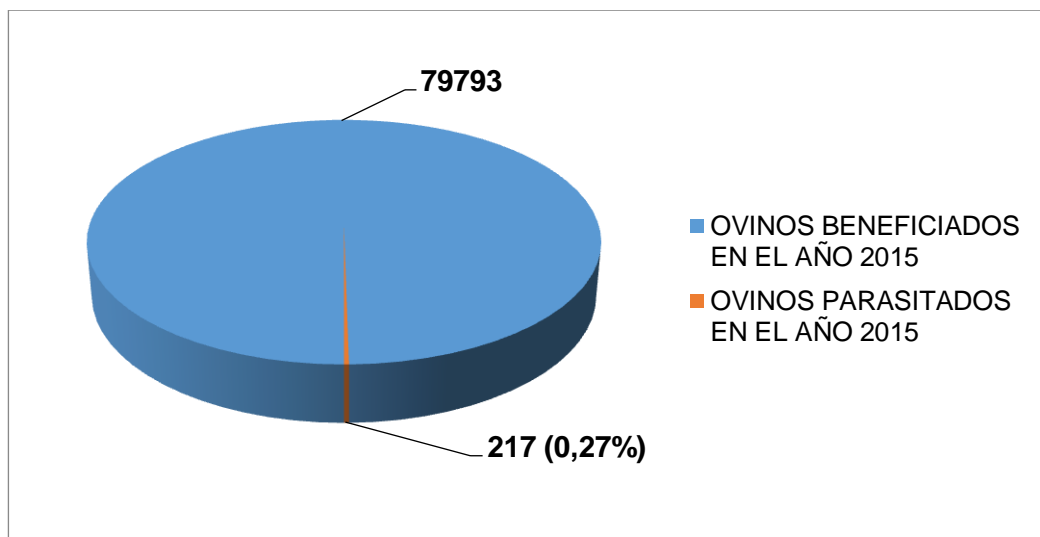


Tabla 2. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamamiento FRILISAC, en el año 2012.

Año 2012			
Mes	Beneficiados	Parasitados	Prevalencia (%)
Enero	5885	12	0,2
Febrero	5244	15	0,29
Marzo	6518	80	1,23
Abril	6382	120	1,88
Mayo	7381	26	0,35
Junio	8614	49	0,57
Julio	7195	23	0,32
Agosto	8042	74	0,92
Septiembre	7043	17	0,24
Octubre	7307	11	0,15
Noviembre	7270	0	0
Diciembre	8063	29	0,36
Total	84944	369	0,43

Grafica 7. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamamiento FRILISAC, en el año 2012.

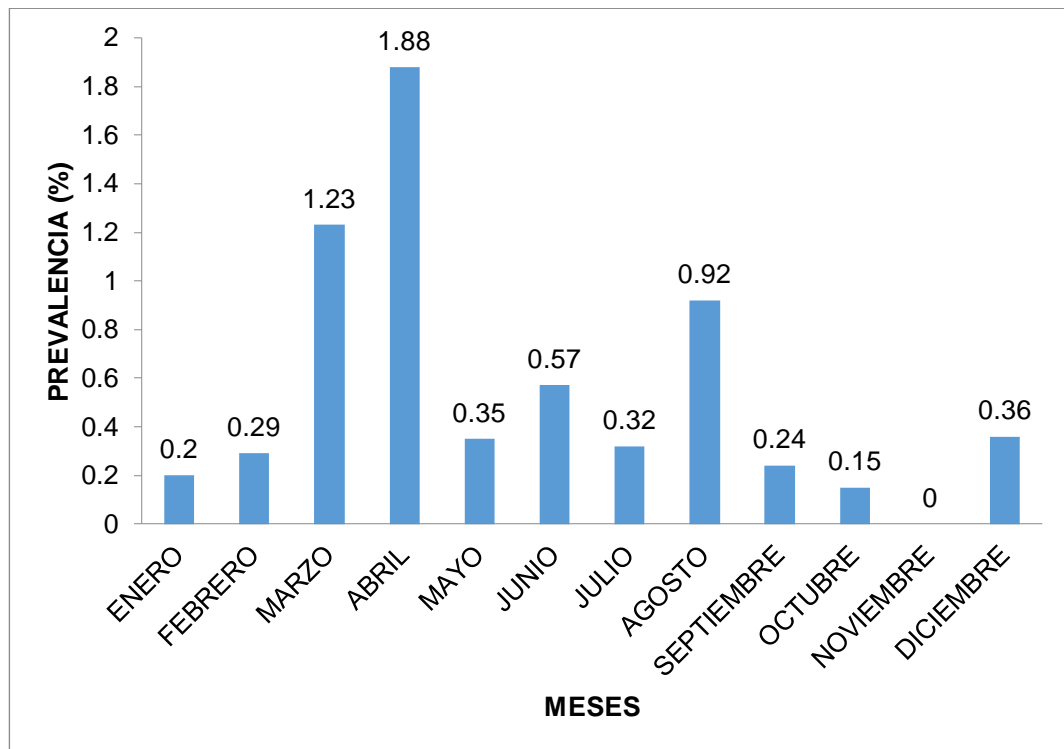


Tabla 3. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamamiento FRILISAC, en el año 2013.

Año 2013			
Mes	Beneficiados	Parasitados	Prevalencia (%)
Enero	6089	0	0
Febrero	6291	39	0,62
Marzo	7477	30	0,4
Abril	7757	0	0
Mayo	9000	29	0,32
Junio	8470	76	0,9
Julio	8092	31	0,38
Agosto	7821	3	0,04
Septiembre	7211	10	0,14
Octubre	7228	0	0
Noviembre	8105	0	0
Diciembre	8110	93	1,15
Total	91651	311	0,34

Grafica 8. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el Centro de Faenamamiento FRILISAC, en el año 2013.

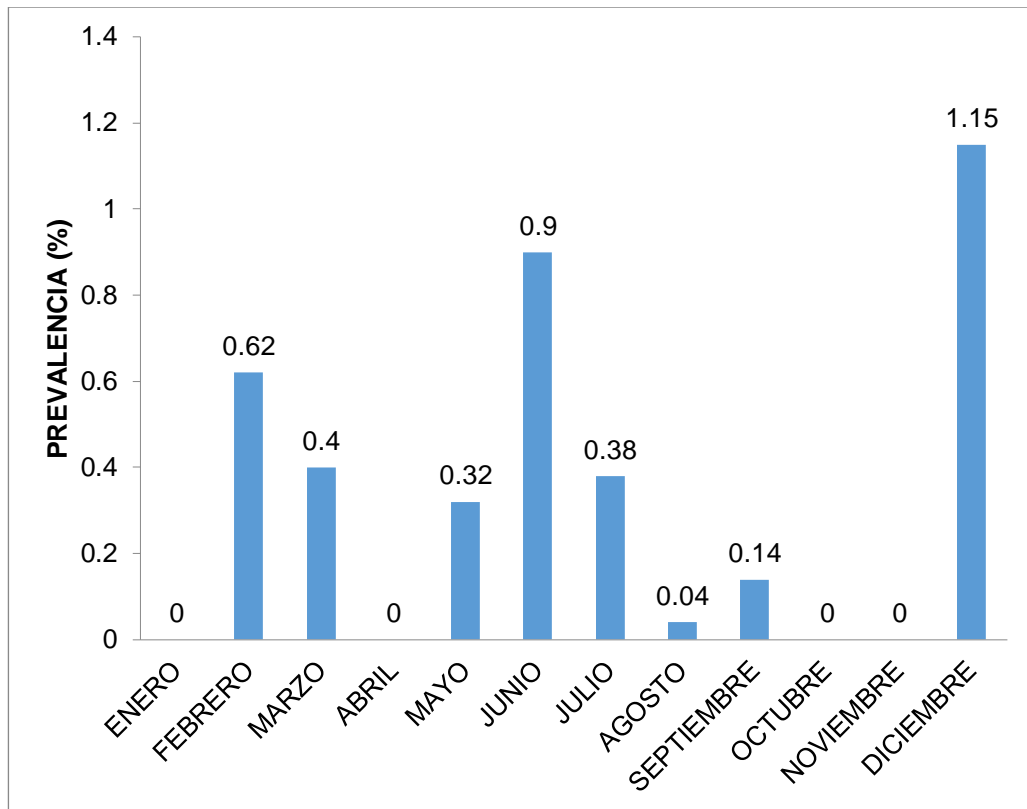


Tabla 4. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamamiento FRILISAC, en el año 2014.

Mes	Año 2014		
	Beneficiados	Parasitados	Prevalencia (%)
Enero	7653	0	0
Febrero	5860	0	0
Marzo	6724	36	0,54
Abril	8170	42	0,51
Mayo	9127	59	0,65
Junio	7543	0	0
Julio	7361	13	0,18
Agosto	6953	3	0,04
Septiembre	6329	9	0,14
Octubre	7494	0	0
Noviembre	6519	32	0,49
Diciembre	7952	0	0
Total	87685	194	0,22

Grafica 9. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamamiento FRILISAC, en el año 2014.

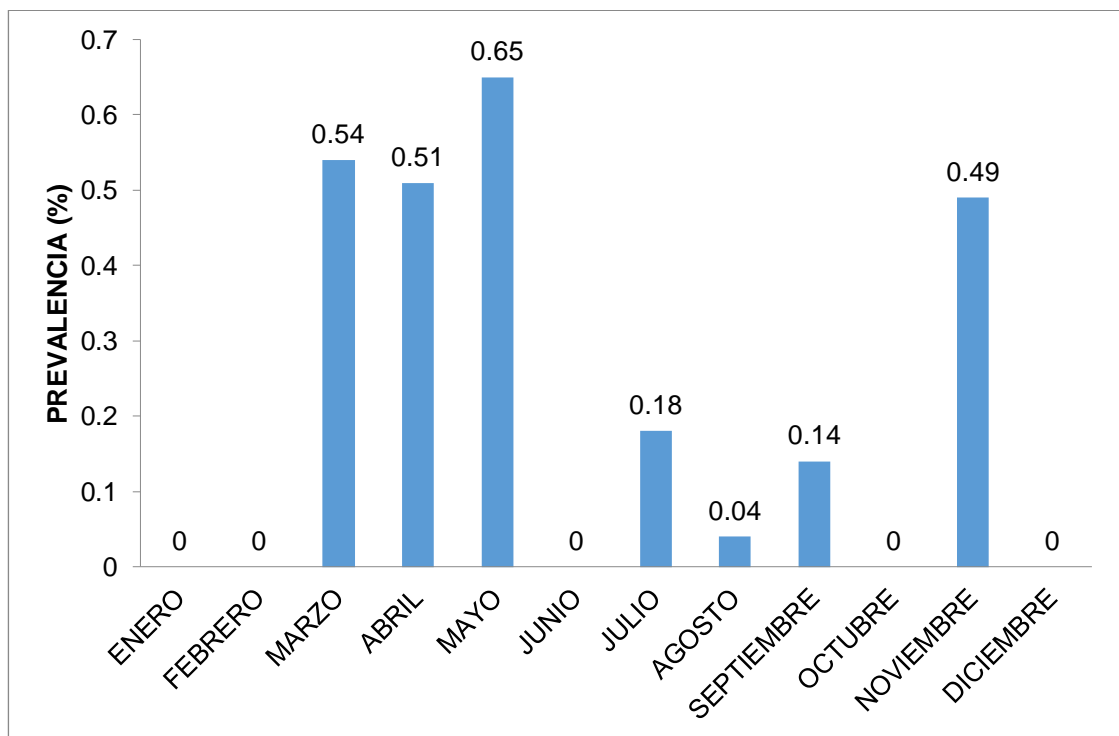




Tabla 5. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamamiento FRILISAC, en el año 2015.

Año 2015			
Mes	Beneficiados	Parasitados	Prevalencia (%)
Enero	6295	27	0,43
Febrero	5071	26	0,51
Marzo	6293	5	0,08
Abril	7312	33	0,45
Mayo	8309	0	0
Junio	7242	0	0
Julio	7249	12	0,17
Agosto	6437	0	0
Septiembre	5392	5	0,09
Octubre	6162	9	0,15
Noviembre	5706	8	0,14
Diciembre	8325	92	1,11
Total	79793	217	0,27

Grafica 10. Prevalencia mensual de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de Faenamamiento FRILISAC, durante el año 2015

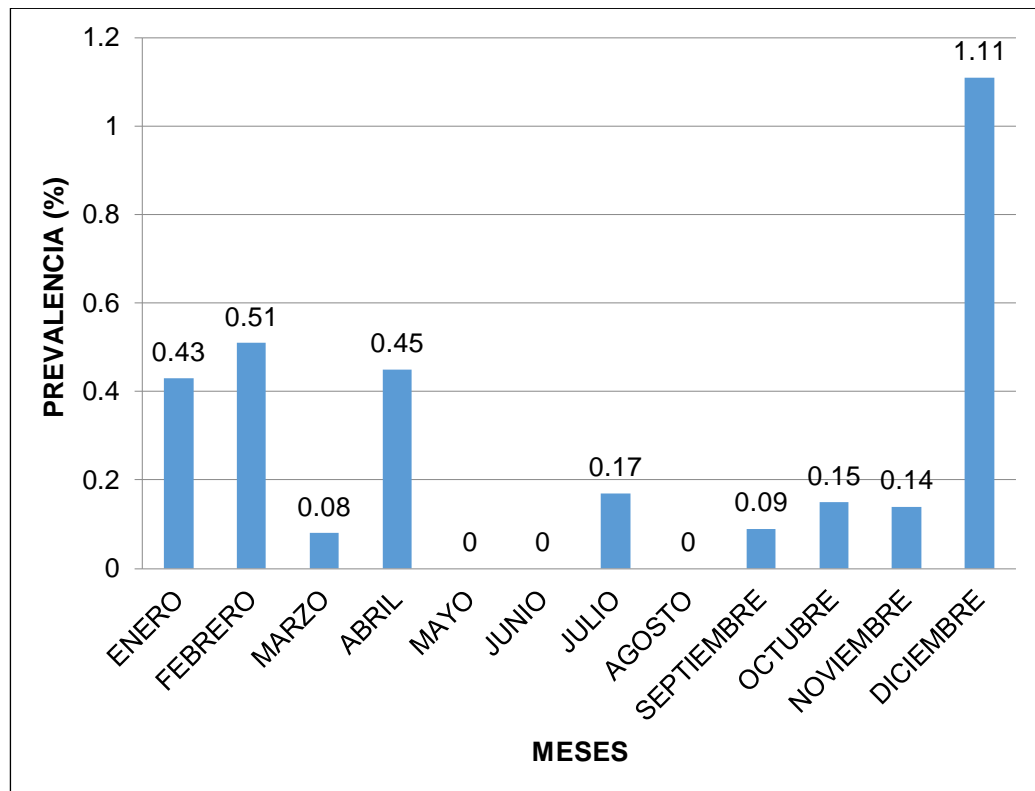


Tabla 6. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2012.

Procedencia	Beneficiados	Año 2012	
		Parasitados	Prevalencia (%)
Lima	36804	159	0,43
Ica	26458	48	0,18
Arequipa	5105	0	0
Ayacucho	16576	162	0,98
Total	84943	369	0,43

Grafica 11. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de los ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, durante el año 2012.

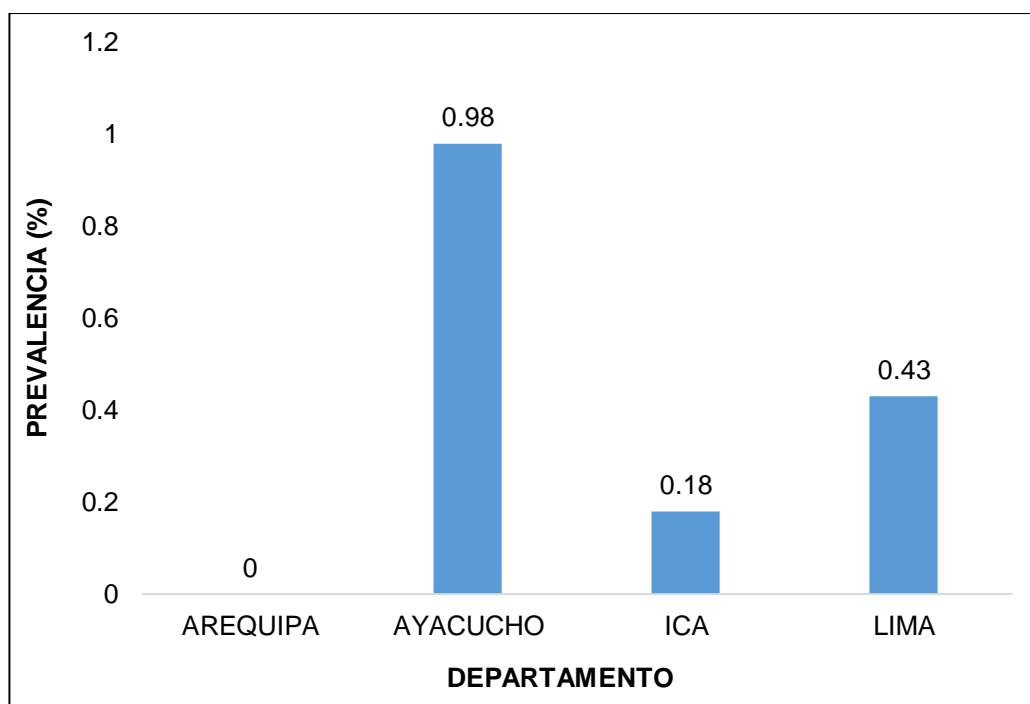


Tabla 7. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2013.

Procedencia	Año 2013		
	Beneficiados	Parasitados	Prevalencia (%)
Lima	38145	119	0,3
Ica	29547	73	0,2
Arequipa	4409	0	0
Ayacucho	19325	119	0,6
Total	91426	311	0,34

Gráfica 12 Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2013.

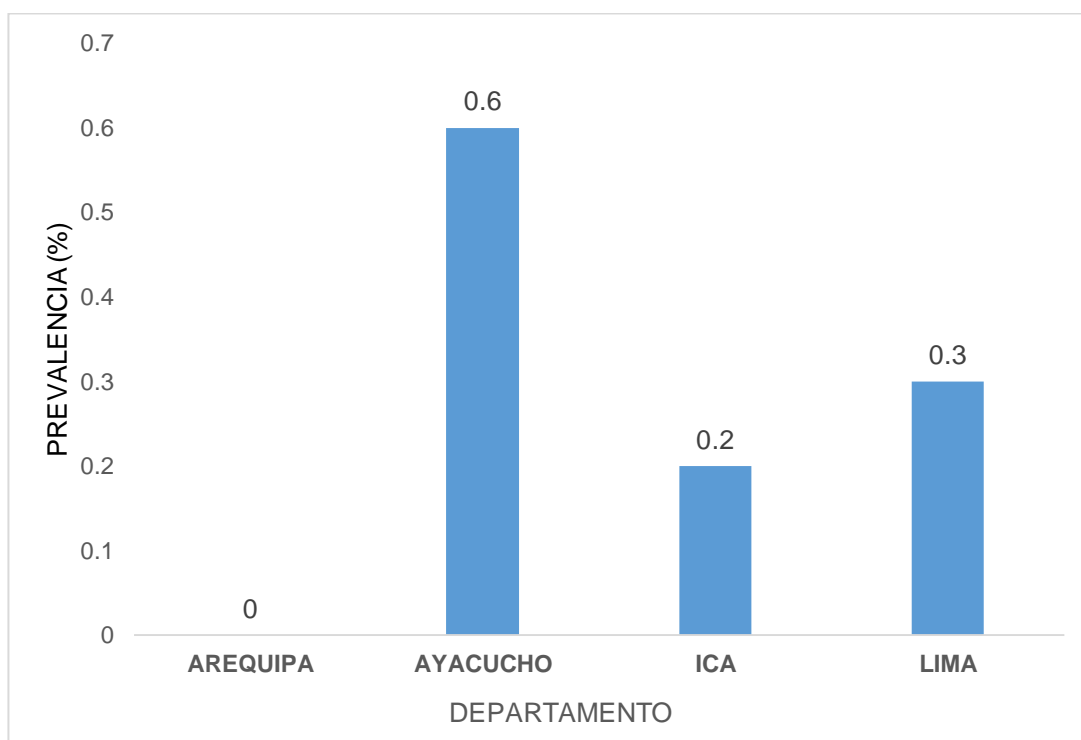


Tabla 8. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2014.

Año 2014			
Procedencia	Beneficiados	Parasitados	Prevalencia (%)
Lima	30766	86	0,28
Ica	23783	5	0,02
Arequipa	11336	0	0
Ayacucho	21800	103	0,47
Total	87685	194	0,22

Grafica 13. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2014.

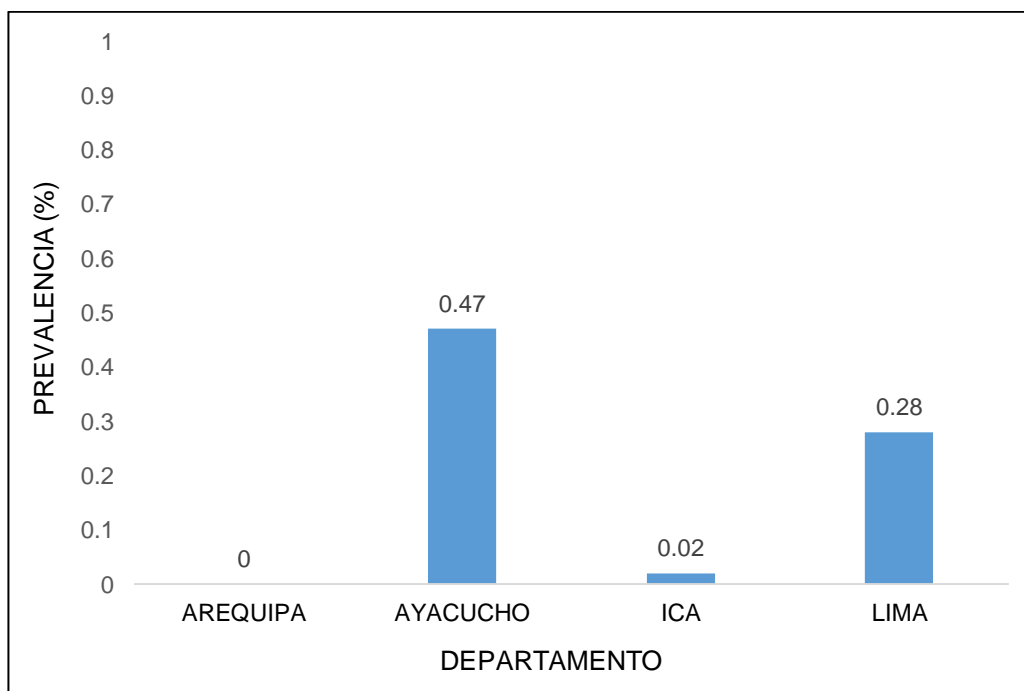


Tabla 9. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2015.

Año 2015			
Procedencia	Beneficiados	Parasitados	Prevalencia (%)
Lima	2707	37	1,37
Ica	20449	34	0,17
Arequipa	13855	0	0
Ayacucho	18421	146	0,79
Total	55432	217	0,39

Grafica 14. Prevalencia de Hidatidosis según departamento de procedencia de ovinos beneficiados en el centro de Faenamiento FRILISAC, en el año 2015.

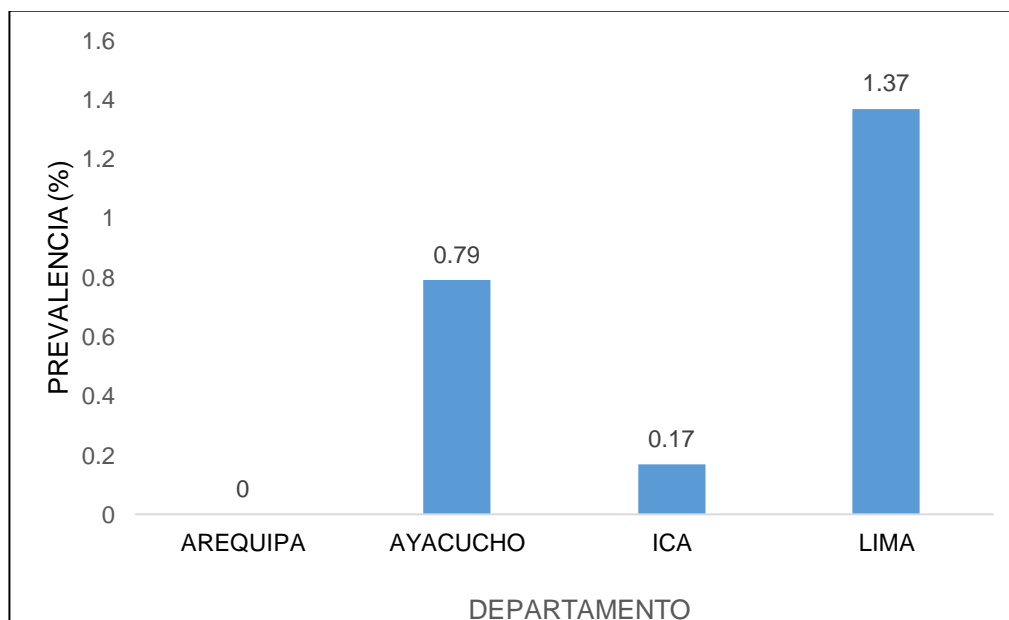


Tabla 10. Porcentaje de ovinos que presentaron quistes hidatídicos en pulmón e hígado, en los años 2012 a 2015 en el Centro de Faenamiento FRILISAC

Año	Ovinos parasitados	Ovinos con quistes en Pulmón (%)	Ovinos con quistes en Hígado (%)
2012	369	100	0
2013	306	98.4	1.6
2014	189	97.4	2.6
2015	217	100	0
TOTAL	1081	99	1

Grafica 15. Porcentaje de ovinos que presentaron quistes hidatídicos en Pulmón e Hígado, en los años 2012 a 2015 en el Centro de Faenamiento FRILISAC.

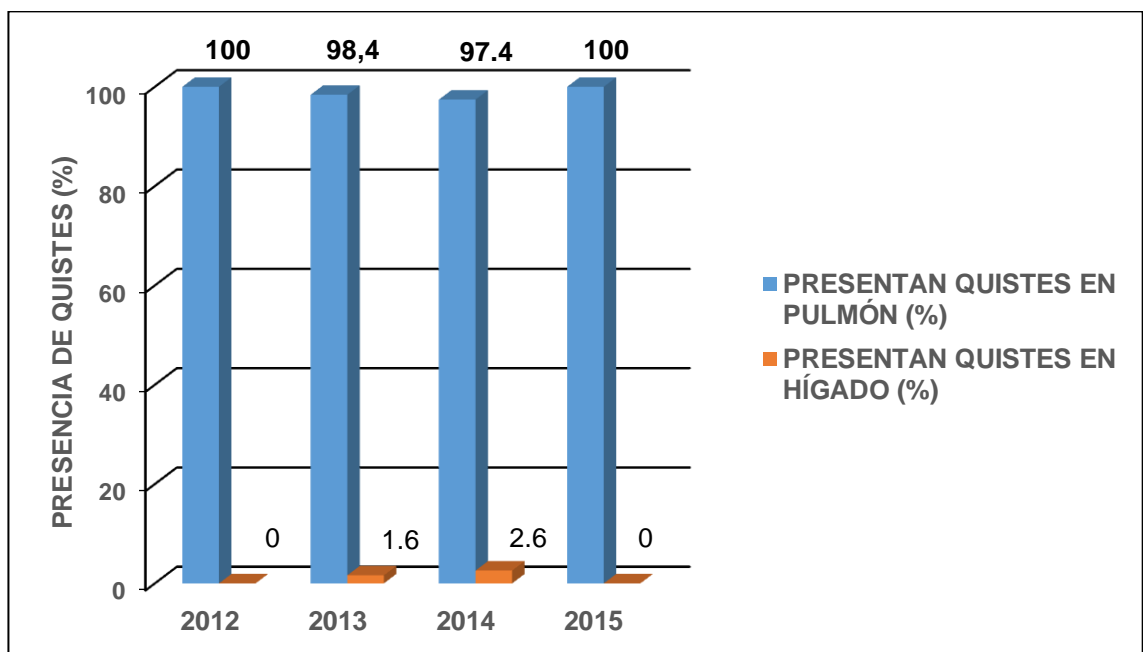


Tabla 11. Pérdidas económicas en dólares (S/.) producidas por el decomiso de órganos hígado y pulmón de ovino en el centro de Faenamiento FRILISAC entre los años 2012-2015.

Año	Pérdidas por decomiso de pulmones en US\$.	Pérdidas decomiso hígados en US\$	por de Pérdidas totales en US\$.
2012	515.41	0	515.41
2013	427,5	10,4	437,9
2014	273.93	10.4	284,3
2015	303.61	0	303,61
Total	1,520,45	20,8	1,541,42

## VI. DISCUSIÓN

La prevalencia de Hidatidosis ovina obtenida durante los años 2012-2015 en el centro de Faenamiento FRILISAC, muestra un resultado relativamente bajo de la enfermedad a comparación con otros estudios realizados.

Las prevalencias en los cuatro años de estudio demuestran una disminución significativa en el tiempo, por lo que se observa una tendencia a la baja (Grafica 16)

Durante los cuatro años de estudio llegó para el beneficio una población de 344073 ovinos, lo que representa una cantidad muy grande de animales, de esa población 1091 estuvieron parasitados, con lo cual se obtuvo una prevalencia de 0,32% la cual es relativamente baja.

Sumari (1977), obtuvo una prevalencia de hidatidosis de 39% en un estudio realizado en 200 ovinos. Moro (1997), obtuvo una prevalencia de 87% en un estudio realizado a 117 ovinos. Dager & Gilman (1996) obtuvieron una prevalencia de 77.4% en un estudio realizado en 212 ovinos. Martinez *et al* (2000) obtuvieron una prevalencia de 42,21% en un estudio realizado en 1650 ovinos, Escobedo, Cubas & Martel (20012), obtuvieron una prevalecía de 30,8% en 104 ovinos. Estos autores obtuvieron prevalencias muy altas a comparación de las prevalencias de Hidatidosis obtenidas en nuestro estudio, esto puede deberse posibles programas de control que los ganaderos están realizando, evitando que los ovinos contraigan el parásito.

Con respecto a las prevalencias mensuales, se puede decir que la Hidatidosis no es una enfermedad estacional, puesto a que se presenta en cualquier época del año. Debido a que no existen estudios previos sobre la presentación mensual de la Hidatidosis, en este estudio se realizó una comparación con los años 2011, en los meses de septiembre a diciembre y el año 2016, en los meses de enero a marzo.(Grafica 17)



Las prevalencias de hidatidosis más altas se obtuvieron en los meses de marzo a mayo y en el mes de diciembre (Grafica 18). Esto podría deberse a una mayor cantidad de ovinos que llegan al beneficio y de una mayor cantidad de ovinos que llegan parasitados en una determinada época del año.

Las prevalencias según la procedencia demuestran que durante los cuatro años de estudio, el departamento que presentó las prevalencias más altas fue el de Ayacucho seguido de Lima, Ica y Arequipa donde la prevalencia fue de 0 en los cuatro años de estudio.

Perez (2007), realizó un estudio epidemiológico de la Hidatidosis en el que constató que en el departamento de Ayacucho se presentaron tasas altas de prevalencia de 41-85/1000 ovino y tasas medias de prevalencia de 7/1000 ovinos. En el departamento de Lima se presentaron tasas altas de prevalencia de 106/1000 ovinos. En el departamento de Ica se presentaron altas tasas de prevalencia de 10-24/1000 ovinos. Los datos de prevalencia obtenidos en nuestro trabajo son similares a los encontrados por Perez (2007) a excepción de los obtenidos en el departamento de Ica que presentó prevalencias relativamente bajas durante nuestro estudio.

El órgano más parasitado durante los cuatro años de estudio fue el pulmón y en menor medida el hígado. Estos datos corroboran a los encontrados por Darger & Gilman (1996), en un estudio realizado a 164 ovinos encontraron que: el 72,2% presentaron quistes en Pulmón y el 60,8% quistes en hígado. Martinez *et al* (2000), realizaron un estudio a 688 ovinos encontraron que: el 35,28% presentaron quistes en pulmón y el 28,10% quistes en hígado. Estos datos contrastan con lo encontrado por Escobedo, Cubas & Martel (20012), quienes en un estudio realizado a 104 ovinos 23,1% presentaron quistes en pulmón y 12,5% quistes en hígado.

Las pérdidas económicas calculadas durante los cuatro años de estudio fueron de US\$ 1, 527,80 dólares. Esta pérdida es relativamente baja en comparación de las encontradas en otros estudios. Zapatel, Guerrero & Escalante (1962), Hallaron entre el año 1958 a 1959 pérdidas que ascendían a US\$ 930,167.62 dólares solo en el Frigorífico del Callo, al realizar otro estudio en 30 camales diferentes en el año 1958

hallaron pérdidas de US\$ 270,404 dólares y en el año 1959 hallaron pérdidas de US\$ 587,160 dólares. Martinez *et al* (2000), hallaron perdidas por decomiso de S/.49, 247 soles. Perez (2007) calculó las pérdidas económicas asociadas a la producción pecuaria considerando: perdidas en carcasa, carne, vísceras, producción de leche y baja reproductividad en hembras hallando un aproximado de US\$ 1'640,128 dólares.

## VII. CONCLUSIONES

Las prevalencias obtenidas durante los cuatro años de estudio son relativamente mínimas en comparación con otros estudios realizados, lo que demuestra que actualmente la Hidatidosis probablemente representa un menor riesgo para la salud animal y humana en los departamentos estudiados.

Probablemente se están realizando programas de control tanto por los propios ganaderos y por los organismos del estado como el ministerio de agricultura o el ministerio de salud, en los departamentos de Ayacucho, Arequipa, Ica y Lima.

Las pérdidas económicas directas producidas por el decomiso de los órganos parasitados representan pérdidas relativamente bajas en comparación con otros estudios realizados, lo que representa mínimas pérdidas para los ganaderos o comisionistas que llevan a sus animales para ser beneficiados.

La presentación de las prevalencias altas obtenidas en los meses de marzo a abril y en el mes de diciembre durante los cuatro años de estudio, esta relacionado con la gran cantidad de animales que llegaron para el beneficio durante esos meses y que presentaron una gran cantidad de ovinos parasitados.

Con respecto a los órganos parasitados, el pulmón sigue siendo el órgano que más parasitado con quistes hidatídicos y en menor proporción el hígado. Esto no solo representa pérdidas por el valor económico del órgano sino como también pérdidas de las valiosas fuentes proteicas para la alimentación de las personas por el alto contenido nutricional de los pulmones e hígados.

## VIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que se realicen estudios sobre la Hidatidosis ovina en otros camales de Lima para poder dar a conocer la situación real de esta enfermedad.

El Servicio de Sanidad Agraria (SENASA) actualmente está realizando un plan piloto de control y vigilancia de la Hidatidosis en 15 comunidades de los departamentos de Puno, Cuzco, Huancavelica, por lo que se recomienda que realice más de estos planes pilotos en otras comunidades

Se recomienda que el SENASA mantenga programas de inspección sanitaria en los camales para que así tenga una información real de esta enfermedad en dichos establecimientos.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Náquira C. Las zoonosis parasitarias: problema de salud pública en el Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2010; 27(4): 494-97.
2. Náquira C. Las zoonosis parasitarias en el Perú, su impacto en la economía y salud del país. *An Acad Nac Med*, 2006; 124-26.
3. Steinfeld H, et al. La larga sombra del ganado. Problemas ambientales y opciones. Roma: FAO; 2009.
4. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Censos nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda. Perfil Sociodemográfico del Perú. Lima: INEI; 2008.
5. Otárola, G. Epidemiología de la hidatidosis en el Perú. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 1966,60:144-153.
6. Carvallo, C. Algunos datos de la equinocosis en el Perú. *Anales del V congreso Latino Americano*, Lima, Perú, 1913.
7. Zapatel, J.; Guerrero, C.; y Escalante, J. Hidatidosis en el Perú. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 1962; 52: 296-308.
8. Llanos, E.; Mermejo, R., y Loayza, A. Algunos aspectos epidemiológicos de la hidatidosis en Puno. *VI Congreso Peruano de Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias*, Cuzco, 1964.
9. Sumari, E. El problema de Hidatidosis en el Distrito de Sancos. [Tesis de bachiller]. Fac. Medicina veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Peru.1977
10. Moro, P.L. Epidemiology of Echinococcus granulosus infection in the central Peruvian Andes. *Bulletin of the World Health Organization*, 1997, 75 (6): 553-561.

11. Dueger EL, Gilman RH. Prevalence, intensity, and fertility of ovine cystic echinococcosis in the central Peruvian Andes. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2001 Jul-Aug; 95(4):379-83.
12. Martínez R, Galarza P, Rodríguez V, Leguía P, Montes R. Prevalencia y fertilidad de quistes hidatídicos en ovinos de raza Junín y echinococcosis canina en una ganadería de la Sierra Central del país. *Rev peru Parásitol.* 2002; 16(1):14-17.
13. Cabrera R., et al. Conocimientos, actitudes y prácticas de los matarifes acerca de la hidatidosis/equinococosis, en dos zonas urbanas del Departamento de Ica, Perú. *An Fac Med Lima* 2005; 66(3); 203-11.
14. Pérez León, C. Proyecto de control de hidatidosis en el Perú por vigilancia epidemiológica [Tesis doctoral]. Lima: Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.2007.
15. Náquira, C. Hidatidosis: Necesidad de un programa de control en el Perú. *Revista Peruana de Parasitología.* Lima 2011; volumen19, número 2.
16. Servicio Nacional de Sanidad Agraria(SENASA), Perú. Disponible en <http://www.senasa.gob.pe70/sanidadanimal.aspx>
17. Llamosas Chu, M. Determinación de la eficacia del uso del oxfendazol praziquantel y albendazol para el tratamiento de la hidatidosis en ovinos naturalmente infectados [Tesis]. Lima: Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.2009.
18. Larrieu, E, Belloto, A., Arambulo, P. y Tamayo, H. Echinococcosis quístico: epidemiología y control en américa del sur. *Parasitol latinoam* 59:82-89.2004.
19. Kose, M y Kircali, F. Prevalence of cystic Echinococcosis in slaughtered cattle in Afyonkarahisar. *Turkish Society for Parasitology.*2004.32 (1):27-30.

20. Atias, A. Parasitología clínica. Publicaciones Técnicas Mediterráneo. Santiago. Chile.
21. Acha, P. y Szyfres, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. OIE, Publicación científica Nro. 354. Washington, USA, 1986: OPS, 763-774.
22. Borchert, A. Parasitología Veterinaria. Editorial Acribia. Zaragoza. España. p.188-195. 3ra. Ed.
23. Lapage, G. Parasitología Veterinaria. Editorial Continental S.A. México DF. 8va. Ed. P. 259-299. 1983
24. Acha, P. y Szyfres, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. OPS. 2003. Publicación Técnica y Científica. EUA. 3ra. Ed. Vol. III. p.195-208.
25. Denigri, G., Elisondo, M.C. y Dopchiz, M. Situación de la hidatidosis-Echinococcosis en la Republica Argentina. 2002. Editorial Martin. Argentina.
26. Quiroz, A. Parasitología veterinaria. 1980. 3ra. Ed. p. 309-310.
27. Ramos. Revista de posgrado de la VI Cátedra de medicina. Nro. 159. p.12-16. Julio 2006.
28. Pernoit de cooman, E., De Ricke, PH. Fertility of experimental secondary Echinococcus granulosus cyst. 1978; 47: 236-41.
29. Leguia, G.; Bendezu, W.; Dionisio, P. Algunos aspectos epidemiológicos de la hidatidosis en una ganadería de la sierra central del Perú. Rev. Inv. Pec. (IVITA). UNMSM. 1973 vol. 2. p.95-99.
30. Soulsby, E. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domesticos. 1988. 7ma ed. México. Interamericana. p.106-112

31. Cordero, M.; Martínez, F. parasitología veterinaria. 1999. Editorial Mc Graw-Hill interamericana España. S.A.U. Madrid, España. p. 341-349.
32. Gottstein, B. Geographic and travel medicine. major tropical syndromes by body system: systemic infections. Hydatid disease. cap 169. 2003.
33. Craig, P.; Pogan, M.; Allan, J. Detection, screening and community epidemiology of taeniid cestode zoonoses: Cystics echinococcosis, alveolar echinococcosis and neurocysticercosis. Advances in parasitology vol:38 :170-203.1996.
34. Ferreira, C. and Irabedra, P. Cystic echinococcus as a public health problem un latun America and new approaches to its control. Neotropical helminthology. 2007. V. 1.2:55-57.
35. Sanchez,F.; Estrada,A.; Del Cacho, E. et al. Hidatidosis. Universidad de Zaragoza, España.1997.
36. Gemmell, M. Quantifying the transmission dynamics of the family Taeniidae with particular reference to Echinococcus spp.: an update. In: Compendium on cystic echinococcosis in Africa and in midle eastern conuntries with special reference to Morocco. Eds. F.L. Andersen, H. Ouhelli, Kachani. Provo:Brigham Young University,USA. p: 54-71. 1977.
37. Rausch,R. Echinococcus granulosus : Biology an Ecology. In: Compendium of cystic echinococcosis in Africa and in the Middle Eastern Countries with special reference to Morocco. Eds. F.L. Andersen, H. Ouhelli, Kachani. Provo: Brigham young University, USA. P: 18-53. 1997.
38. Carroll, E., Farr, P., Clifton, R. Parasitologia clínica.Salvat editores. P.542-551. 1974.
39. Irshaudullah, M.; Nizami,W. Observations on the suitability and and importance of the domestic intermediate host of Echinococcus granulosus in Utah, Pradesh. India. Journal of helminthology 63: 39-45. 1989.



40. Himonas, C.; Antoniadou, et al. Hydatidosis of food animal in Greece: prevalence of cysts containing viable protozoa. CAB International. 1994.
41. Laws, G.F. Physical factors influencing the survival of taeniid eggs. *Experimental Parasitology*. 22:261-308. In: *Compendium of cystic echinococcosis in Africa and in the Middle Eastern Countries with special reference to Morocco*. Eds. F.L. Andersen, H. Ouhelli, Kachani. Provo: Brigham Young University, USA. p: 85-117. 1968.
42. Lawson, J.R. y Gemmel, M.A. Hydatidosis and cysticercosis: the dynamics of transmission in *Parasitology* 22:261-308. In: *Compendium of cystic echinococcosis in Africa and in the Middle Eastern Countries with special reference to Morocco*. Eds. F.L. Andersen, H. Ouhelli, Kachani. Provo: Brigham Young University, USA. p: 53-71. 1983.
43. Gonzales, I., Nuñez, F. y Gonzalez, O. Infección por *Echinococcus granulosus* (quiste hidatídico). Reporte de un caso. *Rev Cubana Med Trop* 53(3):217-21. 2001.
44. Eckert, J. and Deplazes, P. Biological, epidemiological and clinical aspects of Echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clin Microbiol. Rev.* 2004 January; 17(1):107-135. 2004.
45. Muñoz, P. Comentario Editorial: Diagnóstico y tratamiento de la hidatidosis. *Rev. Chil. Infectol.* 24(2): 153-154. 2007.
46. Miranda, R., Merchak, A., Ferrier, P., Villaroel, A. y Edding, O. Quiste hidatídico cariopericárdico: presentación de dos casos clínicos. *Rev. Chil. Radiol.* 2002. 8(3):123-126.
47. Khuroo, M. Hydatid disease: current status and recent advances. *Annals of Saudi Medicine.* 2002. 151:458-465.

48. Hunter, G., Thomas, S., Magill, A and Kersey, R. Hunter's tropical medicine and emerging infectious Diseases. W.B.S. Company. Philadelphia. 2000.p. 71-886.
49. Atalay, S., Keles, H. and Haligur. Unilocular Splenic Hydatidosis in a sheep. The internet journal of veterinary medicine.2005. 2(1).
50. Urquart, G., Armour, J. y Duncan, L. Parasitologia veterinaria. 2001. p. 144-146. Editorial Acribia, España.
51. El-On. J. Benzimidazole treatment of cyst echinococcosis.2003. Acta Tropica 85:243-252.
52. Blanton, R., y Wachira, T. Oxfendazole treatment for cystic hydatid disease in naturally infected animals. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. Parasitologia Latinomamericana. 1998. 42:601-605.
53. Sumano, H., Ocampo, L. Farmacologia veterinaria.1997. 2ª.Ed.p.255-266. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana. México.
54. Jensen, O., Fernandez, E., Iriarte, R., Sanchez, P., Lightowlers, M., Heath, D. Inmunizacion del hospedador intermediario, su utilizacion en programas de control. Programa de control de la hidatidosis, Direccion de patologías prevalentes y epidemiologia, Ministerio de salud, Chubut, Argentina.
55. Eckert, M., Gemmell, A., Mesllin, F. and Pawlowski, Z. Manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern. 2001. World organization for animal health, Paris, France.
56. Torgerson, PR.Economic effects od echinococcosis.2003 Acta tropica. Vol85, pp.113-118.
57. Eckert,J., Conraths,F., Tackmann, K. Echinococcosis: an emerging o re-emerging zoonosis?.2000. int parasitol. 30:1283-94.

58. Valieva, Z., Sarsembaeva, N., Ussenbayerv, A. Impact on quality of sheep meat in the south esterns Kazakhstan,Asian Australas.J.Anim.Sci. Vol.27, No. 3:391-97.2014
59. Carabin,H., Budke, CM., Willingham III, AL,. Torgerson, PR. Methods for assessing the burdn of parasitic zoonoses: cysticercosis and echonococcosis. Trends Parasitol.21:327-33. 2005.
60. Batelli, G. Evaluation of the economic costs of Echinococcosis.1997. Arch Hidatid. 32:-33-7
61. [FAO]. Estimación del impacto económico de la equinocosis quística en el cono sur (Argentina, Brasil, Chile y Uruguay).Junio 2014.disponible en <http://www1.paho.org/spanish/ad/dpc/vp/hidatidosis-impacto-econ-07-fao.pdf>
62. Moro, P., Budke C., et al. Economic impact pf cystic Echinococcosis in Peru. PLoS Negl Trop Dis. 2011. 5(5):e1179.
63. Organización Panamericana de Salud. XII Reunión Interamericana a nivel Ministerial en Salud y Agricultura. RIMSA 12/3(Esp) 27 de marzo 2001. Sau Paulo,Brasil, 2 al 4 de Mayo de 2001.
64. Irabedra, P., Salvatella, R. El proyecto Subregional Cono Sur de Control y Vigilancia de la Hidatidosis. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2010; 27(4): 598-603.
65. Organización Panamericana de Salud. XIV Reunión Interamericana a nivel Ministerial en Salud y Agricultura. CE136/13 (Esp.) 31 mayo 2005. Buenos Aires, Argentina, 20-24 de junio de 2005.
66. Organización panamericana de la salud y Organización mundial de la salud. Informe final del proyecto TCC de Fortalecimiento de la Cooperación Técnica sobre Hidatidosis entre Uruguay y Perú. Agosto-Diciembre de 2007. Montevideo Uruguay

67. Ministerio de Salud, Dirección General de salud ambiental. Informe Final del seminario nacional para elaboración de plan intersectorial de Vigilancia y Prevención y Control de Equinocosis/Hidatidosis en el Perú. Exp. Nro. 17177-2013 DV del 23 de mayo del 2013.
68. Ministerio de Agricultura y Riego. Resolución Suprema 271-2013-PCM. Declara de interés Nacional la Vigilancia, Prevención y Control de la Equinocosis quística/Hidatidosis. Lima, 26 de Agosto de 2013.
69. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Organismos Internacionales destacan Programa de Prevención y Control de la Hidatidosis en el Perú. Boletín informativo SENASA. 3ra edición. P 19-20.

## X. ANEXOS

Figura 14. Registro mensual regional de animales para beneficio según especie, sexo y procedencia

REGION AGRARIA:

2. CORRESPONDIENTE AL MES DE:

3. ESPECIE/SEXO	BOVINOS			OVINOS			CAPRINOS			PORCINOS		
	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL
4. REGION												
1. TUMBES												
2. PIURA												
3. LAMBAYEQUE												
4. LA LIBERTAD												
5. ANCASH												
6. LIMA												
7. ICA												
8. AREQUIPA												
9. MOQUEGUA												
10. TACNA												
11. CAJAMARCA												
12. AMAZONAS												
13. SAN MARTIN												
14. HUANUCO												
15. PASCO												
16. JUNIN												
17. HUANCVEL												
18. AYACUCHO												
19. APURIMAC												
20. CUZCO												
21. PUNO												
22. LORETO												
23. UCAYALI												
24. MADRE DE DIOS												
5. TOTAL												

\_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_  
DIA MES AÑO

\_\_\_\_\_  
FUNCIONARIO RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
FIRMA Y SELLO

Figura 15. Consolidado mensual de animales beneficiados y peso de carcasa según especie y sexo

ESPECIE: OVINO

1.REGION AGRARIA	2. NOMBRE DE OFICINA AGRARIA													FRILISAC						4. FECHA															
5. CAUSAS DE DECOMISO	6. CARCASAS			7. ORGANOS DECOMISADOS									8. PROCEDENCIA (DEPARTAMENTOS)											11. TOTAL											
	DECOMISO TOTAL	DECOMISO PARCIAL	CARNE INDUSTRIAL	CORAZON	HIGADO	PULMONES	RIÑONES	BAZO	ESTOMAGO	INTESTINOS	LIBRES	CABEZA	SESOS	LENGUA	CAJAMARCA	LIMA	JUNIN	PUNO	ICA	LA LIBERTAD	ANCASH	HUANUCO	Arequipa		AYACUCHO	SAN MARTIN	LA MBAYEQUE	PASCO							
DISTOMATOSIS																																			
HIDATIDOSIS																																			
CAQUEXIA																																			
TUBERCULOSIS																																			
DEGENERACIONES																																			
ABSCESOS Y HERIDAS																																			
TRAUMATISMO																																			
ICTERICIA																																			
NEUMONIA Y PLEUR																																			
SALMONELOSIS																																			
CISTICERCOSIS																																			
UNFOMATOSIS																																			
PARASIT. GAST. INT.																														9. N. DE BOVINOS BENEFICIADOS POR PROCEDENCIA					
10. TOTAL																																			

11. \_\_\_\_\_

FUNCIONARIO RESPONSABLE

13. \_\_\_\_\_

FIRMA Y SELLO

Figura 16. Diagrama de flujo para el proceso de producción de carne ovina para consumo

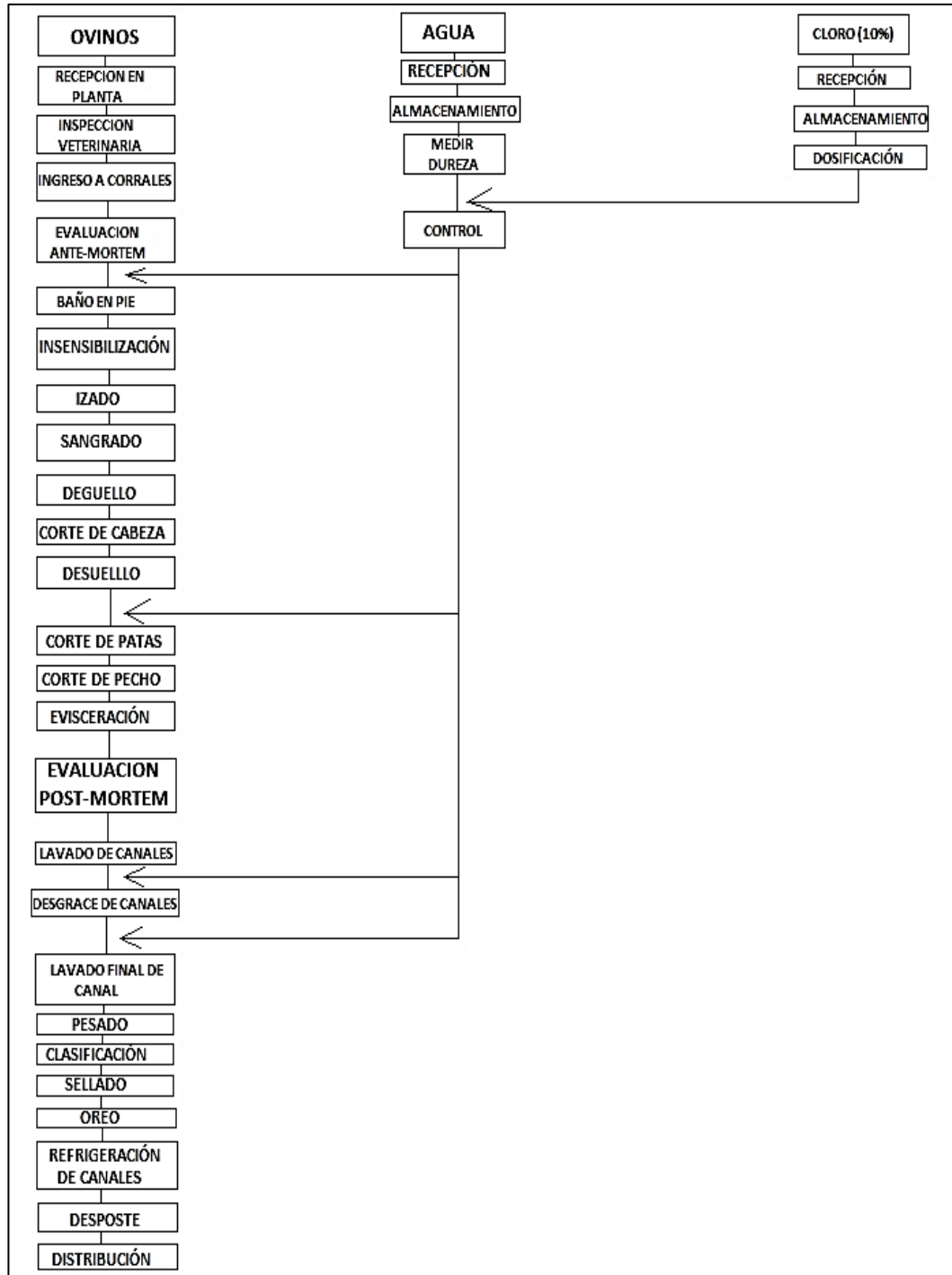
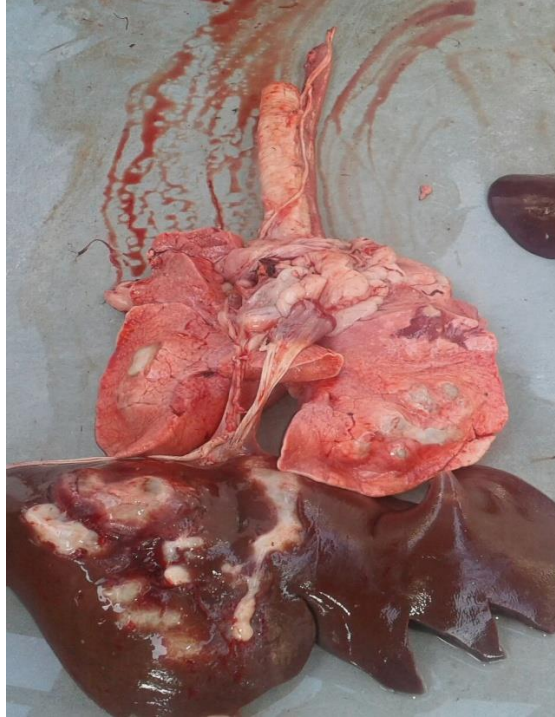


Figura 17: Pulmones e Hígados de ovinos decomisados con presencia de quistes hidatídicos en el centro de Faenamiento FRILISAC durante el año 2016



Fuente: Acevedo, 2016

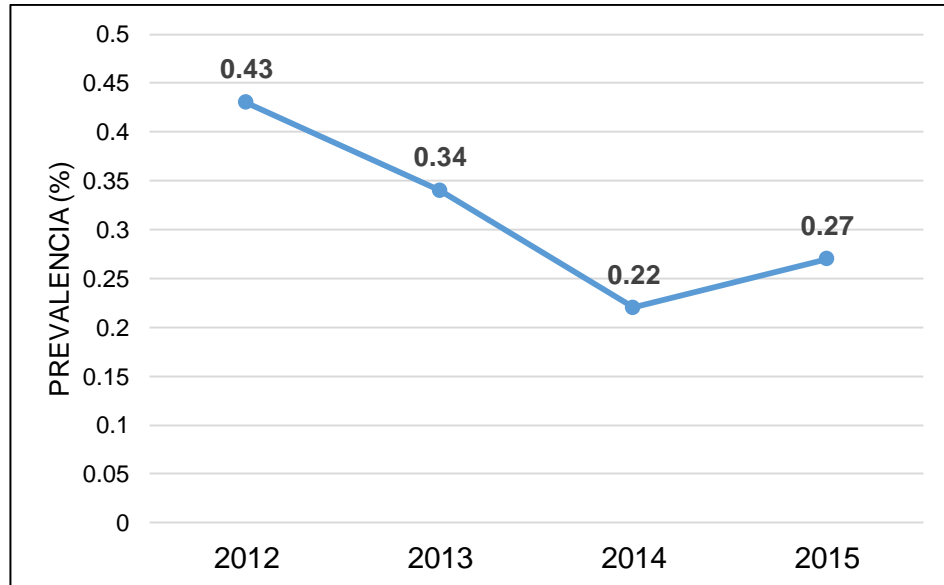
Figura 18: Pulmón de ovino decomisado con presencia de quistes hidatídicos en el centro de Faenamiento FRILISAC durante el año 2016



Fuente: Acevedo, 2016



Grafica 16. Tendencia de la prevalencia de hidatidosis ovina entre los años 2012-2015 en el Centro de Faenamiento FRILISAC



Grafica 17. Comparación entre las prevalencias de los años 2011 y 2016 con las prevalencias entre los años 2012-2015 en el Centro de Faenamiento FRILISAC

