

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



**“ESTUDIO DE LA EQUINOCOCOSIS QUÍSTICA EN ANIMALES FAENADOS
EN LOS MATADEROS DE LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, 2011 – 2016”**

TESIS

**PRESENTADO POR:
YOEL PEÑA ALVITES**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

ABANCAY - PERÚ

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



TESIS:

**“ESTUDIO DE LA EQUINOCOSIS QUÍSTICA EN ANIMALES FAENADOS
EN LOS MATADEROS DE LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, 2011 – 2016”**

Presentado por: **YOEL PEÑA ALVITES**, para optar al Título Profesional de:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA.

Sustentado y aprobado el 24 de Agosto del 2018 ante el jurado:

Presidente:

MSc. Delmer ZEA GONZALES.

Primer Miembro:

MVZ. Gizely ALVA VILLAVICENCIO

Segundo Miembro:

MsC. Dora YUCRA VARGAS

Asesor:

MSc. Aldo Alim VALDERRAMA POMÉ

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermano por haber infundido en mi toda la energía y fortaleza para culminar cada nueva etapa de mi vida.

A los Mataderos de la provincia de Andahuaylas, por abrir sus puertas y por su valiosa ayuda para la culminación de la investigación.

A la Municipalidad Provincial de Andahuaylas y al SENASA Andahuaylas, por su colaboración en la recopilación de datos esenciales para la primera etapa de esta investigación.

A mi director de tesis MSc. MVZ. Aldo Alim Valderrama Pomé, por su paciencia, consejos y apoyo durante el transcurso de la investigación.

A mis amigos, por todo su cariño, aprecio, consejos, fuerza, ánimo y llamadas que me dieron la fortaleza para no decaer en los momentos más duros de mi vida.

Al MVZ. Mijail Rodas Huamantumba, MVZ. Percy Flores Laime y MVZ. Santiago Canchaco Escarcena, quienes me colaboraron, apoyaron y animaron de manera invaluable en el proceso de la investigación.



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a DIOS, quien inspiró mi espíritu para la conclusión de esta tesis. A mis padres, quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos. A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos; quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma.



ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO I	3
MARCO TEÓRICO	3
1.1.Antecedentes	3
1.2.Bases teóricas	8
1.2.1.Hidatidosis.....	8
1.2.2.Etiología	9
1.2.3.Clasificación Taxonómica.....	9
1.2.4.Morfología del <i>E. granulosus</i>	9
1.2.5.Distribución geográfica.....	11
1.2.6.Ciclo biológico	12
1.2.7.Epidemiología	16
1.2.8.Patología.....	17
1.2.9.Lesiones.....	18
1.2.10.Síntomas	18
1.2.11.Diagnóstico	18
1.2.12.Tratamiento	19
1.2.13.Control y prevención.....	19
1.3.Marco Conceptual.....	21
CAPÍTULO II	23
METODOLOGÍA	23
2.1.Tipo y nivel de investigación	23
2.2.Población y muestra	23
2.3.Procedimiento de la investigación.....	25
2.3.1.Técnica de investigación	25
2.4.Procesamiento y análisis de datos	26
CAPÍTULO III	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
3.1.Estudio retrospectivo	28

3.1.1. Infección con equinocosis quística en animales faenados en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011-2016.....	28
3.1.2. Pérdida económica por decomiso de víscera infectadas con Equinocosis Quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011-2016.....	31
3.2. Estudio prospectivo	34
3.2.1. Factores asociados a la infección por equinocosis quística en animales faenados en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, de octubre a diciembre de 2016.....	34
3.2.2. Procedencia de animales faenados y porcentaje de infección con equinocosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, octubre a diciembre de 2016.	40
3.2.3. Asociación entre el peso de los animales y la equinocosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, octubre a diciembre de 2016.....	42
CAPÍTULO IV	43
CONCLUSIONES	43
CAPITULO V	44
RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXO	57



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de los mataderos municipales en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac.	24
Figura 2. Infección con equinococosis quística en animales faenados en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011 al 2016.....	28
Figura 3. Infección mensual con equinococosis quística en animales faenados en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011 al 2016.....	29
Figura 4. Porcentaje de infección con equinococosis quística en animales faenados en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011-2016.....	30
Figura 5. Pérdida económica anual por decomiso de vísceras infectadas con equinococosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011 al 2016 (Tipo de cambio= USD 3.22).....	32
Figura 6. Pérdida económica mensual por decomiso de vísceras infectadas con equinococosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011 al 2016.	33
Figura 7. Estimación de la pérdida económica por decomiso de vísceras infectadas con equinococosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011 al 2016.	33
Figura 8. Procedencia de animales faenados y porcentaje de infección con EQ en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, octubre a diciembre del 2016. *Zonas que no pertenecen a la circunscripción de la provincia de Andahuaylas.	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Peso promedio y costo de vísceras afectadas por equinococosis quística en las distintas especies animales faenadas en la provincia de Andahuaylas.	32
Tabla 2. Factores asociados a la infección por equinococosis quística en animales faenados en los mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, de octubre a diciembre de 2016.	35
Tabla 3. Asociación entre el peso estimado de animales y equinococosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, octubre a diciembre de 2016.	42



“ESTUDIO DE LA EQUINOCOCOSIS QUÍSTICA EN ANIMALES FAENADOS EN
LOS MATADEROS DE LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, 2011 – 2016”

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



INTRODUCCIÓN

La equinococosis quística (EQ) es una enfermedad zoonótica crónica causada por el estado larvario del *Echinococcus granulosus* (OPS, 2004). Como todos los cestodos, el ciclo biológico de *Echinococcus* se desarrolla en dos animales; en el hospedador definitivo, un carnívoro, donde los gusanos adultos se adhieren a las paredes intestinales; y en el hospedador intermediario, que puede ser prácticamente cualquier mamífero, incluido el ser humano, los cestodos forman quistes en distintos órganos (OIE, 2013).

La EQ por *E. granulosus* está ampliamente distribuida en al menos 100 países (Eckert *et al.*, 2001), al ser una de las enfermedades zoonóticas de mayor prevalencia en Argentina, Uruguay, Chile, Perú y el sur del Brasil, la permanencia de estos ciclos endémicos está determinada por condiciones biológicas y culturales a través de prácticas que han asegurado el mantenimiento de la infección en grupos de riesgo dinámicos (Cabrera *et al.*, 1995), siendo común en países donde existe aún el pastoreo y donde los perros tienen acceso a vísceras infectadas (Rosas y Hardy, 2010). Actualmente la crianza de animales es de carácter tradicional lo que influye en los factores de riesgo para adquirir la enfermedad, factores como el consumo de forrajes contaminados con huevos de cestode, la falta de revisión de las canales en los mataderos ilegales, junto al inadecuado manejo de la crianza de los animales predisponen a adquirir la enfermedad (Pérez, 2007).

El ser humano es responsable de perpetuar la presencia del parásito en el entorno a través de ciertas prácticas como faena domiciliaria (Moral, 2012), falta de condiciones higiénico-sanitarias adecuadas de los mataderos rurales, además del desconocimiento del ciclo biológico de este parásito dificulta las medidas de control y prevención (Pérez y Naquira,

2007); produciendo así elevadas pérdidas para la ganadería en función del valor de las vísceras decomisadas y pérdidas en la producción de lana, leche y carne; y para los sistemas de salud en razón a los altos costos de internación y tratamiento de las personas (Larrieu *et al*, 2004).

En Perú existen áreas ganaderas que constituyen zonas endémicas, las cuales se encuentran en las regiones de Junín, Apurímac, Huánuco, Arequipa, Puno y Cajamarca, donde existen las tasas más altas de infección animal y humana a nivel mundial, debido a características ecológicas, culturales, económicas y sociales que permiten el mantenimiento del ciclo de vida del parásito (Larrieu *et al*, 1993). Siendo Apurímac una de las regiones del sur del país, con un alto porcentaje (13,7%) (García *et al*, 2005) dentro de la cual la provincia de Andahuaylas es la que posee la mayor población pecuaria en las distintas especies animales susceptibles a la infección por este parásito (CENAGRO, 2012).

La hidatidosis animal muestra, en diversos estudios, tasas altas de porcentaje de infección, como 16-69% en vacunos, 13-77,4% en ovinos (Ruiz, 1994; Naquira, 2006), 3-5% en caprinos, 3-10% en porcinos, 2-8% en camélidos (Naquira, 2006) y 32% en perros (Moro *et al*, 1999). En el departamento de Apurímac, provincia de Andahuaylas, matadero municipal del distrito de Huancarama el porcentaje de infección de hidatidosis es elevada, con 69%; en porcinos 71,5-77,1% (Valderrama y Huaranca, 2011; Valderrama y Sierra, 2013) y en bovinos 6,5% (Valderrama y Sierra, 2013).

Es así que la importancia de la EQ en la actividad ganadera se refleja en las repercusiones económicas que se valoran exclusivamente en el decomiso de vísceras parasitadas (Sánchez, 2002). La estimación aproximada de las pérdidas económicas en la producción ganadera a causa de este parásito es de \$ 532 621 al año (Pérez *et al*, 2007).

Siendo las prácticas de matanza las que permiten no solo mantener la enzootia de la hidatidosis, sino también, la transmisión al hombre (Cabrera *et al*, 2005) considerándola así una zoonosis de gran importancia a nivel nacional (Núñez *et al*, 2001).

En consecuencia, al existir pocos estudios con respecto a la presencia de la EQ en la región Apurímac los conocimientos sobre los factores de zoonosis de esta enfermedad son deficientes teniendo en cuenta que en América del Sur, la incidencia puede llegar hasta 50 casos anuales por cada 100 000 habitantes (Craig *et al*, 2007), en Apurímac la tasa es de 12/100 000 habitantes (Pérez, 2007). Además las prácticas de riesgo a transmisión de la enfermedad entre animales probablemente sean altas, teniendo en cuenta que Andahuaylas es la provincia donde una de sus actividades económicas predominantes es la ganadería en gran medida carente de asistencia técnica y orientación científica (Destéfano, 2008) y estando la EQ asociada al hábitat rural donde se presentan los principales factores de riesgo, como la práctica de crianza extensiva de ganado al pastoreo (Núñez *et al*, 2001). En ese entender el objetivo del presente trabajo de investigación fue la de realizar el estudio de la equinococosis quística en animales faenados en los mataderos de la provincia de Andahuaylas, tomando como variables de la investigación la especie, sexo, edad, procedencia, época del año, órgano afectado, y pérdida económica por el decomiso de vísceras, durante el periodo 2011-2016.

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue realizar el estudio de la equinocosis quística en animales faenados en mataderos de la provincia de Andahuaylas los años 2011 al 2016, tomando como variables los factores asociados al porcentaje de infección. El estudio se realizó en dos etapas, ambas tuvieron diseño analítico, nivel básico, tipo observacional, corte longitudinal y nivel relacional. El primer estudio fue retrospectivo donde se analizó el comportamiento cronológico y la pérdida económica por la infección con equinocosis quística en las diferentes especies faenadas durante el periodo 2011-2016. El segundo estudio fue prospectivo. Los resultados mostraron que el porcentaje de infección los años 2011 al 2016 fue de 30% (63 603/212 162; IC95%=29,8-30,2). Los mayores porcentajes de infección se presentaron los años 2015 y 2016, en el mes de enero y en el matadero de Talavera. La pérdida económica estimada durante los años 2011-2016, por decomiso de vísceras infectadas fue de USD 155 649.6. Las mayores pérdidas económicas se dieron el año 2015; entre agosto a diciembre y en el matadero de Talavera. El estudio prospectivo mostró que el porcentaje de infección durante los meses de octubre a diciembre de 2016 fue de 25,7% (2 193/8 535; IC95%=24,7-26,7). Los mayores porcentajes de infección se presentaron en el matadero de Andahuaylas; en la especie bovina; en el hígado y en los distritos de San Miguel de Chacrampa, Santa María de Chicmo y Turpo. El mes de faenamiento, el sexo de los animales y su edad no mostraron diferencia estadística significativa. No se encontró asociación estadística significativa entre el peso estimado de los animales y la infección con equinocosis quística.

Palabras Clave: Equinocosis quística, faenamiento, matadero.

ABSTRACT

The objective of the research was to perform the study of cystic echinococcosis in animals slaughtered in slaughterhouses in the province of Andahuaylas between 2011 and 2016, taking as a factor the factors associated with the percentage of infection. The study was carried out in two stages, both had analytical design, basic level, observational type, longitudinal cut and relational level. The first study was retrospective where the chronological behavior and the economic loss due to the infection with cystic echinococcosis in the different species slaughtered during the period 2011-2016 were analyzed. The second study was prospective. The results showed that the percentage of infection between 2011 and 2016 was 30% (63 603/212 162, 95%CI=29.8-30.2). The highest percentages of infection occurred in 2015 and 2016, in January and at the Talavera slaughterhouse. The economic loss estimated during the years 2011-2016, for seizure of infected viscera was USD 155 649.6. The biggest economic losses occurred in 2015; between August to December and at the Talavera slaughterhouse. The prospective study showed that the percentage of infection during the months of October to December 2016 was 25.7% (2 193/8 535, 95%CI=24.7-26.7). The highest percentages of infection occurred in the Andahuaylas slaughterhouse; in the bovine species; in the liver and in the districts of San Miguel de Chacrampa, Santa María de Chicmo and Turpo. The month of slaughter, the sex of the animals and their age showed no significant statistical difference. No statistically significant association was found between the estimated weight of the animals and the infection with cystic echinococcosis.

Keywords: Cystic echinococcosis, slaughter, slaughterhouse.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En el matadero Municipal “Pampa de la Isla” de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia; se inspeccionó microscópicamente hígado y pulmón y se encontró 2,1% (32/1500) de bovinos positivos a quiste hidatídico; donde la relación porcentual de hígados es de 100% para dicho periodo, sobre el total de órganos inspeccionados y decomisados (Castedo *et al*, 1969).

En Chile se realizó una investigación con el objetivo de mostrar la realidad nacional de los decomisos por hidatidosis en mataderos entre los años 1990 y 1999, siendo el porcentaje de decomisos en mataderos en promedio de 8% y el más alto se produjo en la XI región (27%). La especie más afectada fue la bovina (21,1%) y le siguen en orden decreciente los caprinos (7%) y equinos (6.5%) (Rojas, 2000).

En el matadero de la Provincia de Osorno-Chile, durante el periodo 2002 - 2006; se estimó la prevalencia de hidatidosis animal. Encontrándose que la tasa de prevalencia de hidatidosis ovina y porcina durante el periodo en estudio fue de 53,1% y 48,4% respectivamente y la bovina de un 22%, alcanzando las pérdidas económicas por decomiso de órganos USD\$ 195 088.544 anuales en promedio y USD\$ 975.443 como total durante el periodo en estudio (Rosas *et al*, 2010).

En el camal Municipal de “Azogues” Cañar, Ecuador; se determinó porcentualmente la presencia de hidatidosis en cerdos faenados mediante el diagnóstico macroscópico y la



localización del quiste hidatídico, en donde se faenan anualmente 3700 porcinos; de las cuales para la investigación utilizaron el 11%. De los 340 casos estudiados, se trabajó con el 50% hembras (170) y 50% machos (170); y se encontró en el caso de las hembras que la frecuencia de infestación por hidatidosis es de 7,94% mientras que los machos presentaron un 5,59%. El total de casos negativos entre hembras y machos fue de 86,47%. La edad en la que mayormente los cerdos presentan hidatidosis está comprendida entre 7-12 meses (6,76%) y de 13 a 18 meses (3,53%) existiendo un menor número de casos positivos en los demás rangos de edades. De acuerdo a la raza, se determinó un mayor porcentaje de positividad en cerdos criollos con un 7,06% y cerdos mestizos con un 6,47% de positividad. En cuanto a la localización de quistes hidatídicos se presentó con mayor frecuencia a nivel de hígado en 12,65%, a nivel del pulmón en 0,88%. Referente a la procedencia del total de los cerdos que llegaron al camal para su faenamiento, se tuvo que el 72,36% de los mismos procedían de la provincia del Azuay, con un total de casos positivos de 11,18%. La provincia del Oro presenta 1,47% de casos positivos. La provincia del Cañar con el 0,59% de casos positivos. La provincia del Guayas obtiene un 0,29% de casos positivos y finalmente la provincia de Cotopaxi, no presentaron positividad. (Allaigo *et al*, 2010).

En el Camal Municipal de la ciudad de “Ambato”, Ecuador; se determinó la Prevalencia de la hidatidosis en cerdos, mediante observación directa de órganos afectados y decomisados. Se obtuvo que la prevalencia de hidatidosis fue de un 46,96% que representan 62 cerdos positivos de un total de 132 animales faenados siendo sus hígados y pulmones decomisados, dando un absoluto de 562,2 libras con una pérdidas económicas de USD\$ 846.00 (Borja, 2013).



En el Camal Municipal de la ciudad de “Puyo” provincia de Pastaza, Ecuador; se identificó la incidencia de hidatidosis en hígado de bovinos faenados, mediante la inspección veterinaria de las vísceras e hígados. Los resultados mostraron un 3,29% de presencia de hidatidosis, que representan 9 bovinos positivos de un total de 274 animales faenados siendo los hígados decomisados, con un absoluto de 1086 libras donde la pérdida económica fue de USD\$ 217.2 (Chávez, 2015).

(Moro *et al.*, 2011) calcularon la prevalencia de EQ para el Perú tomando datos oficiales de los mataderos, estos señalan la presencia del agente en el 10% de ovinos, 5.5% en caprinos, 6% en bovinos, del 2-9% en Alpacas y llamas, y un 3.8% en porcinos.

En el Camal Municipal de “Celendín” - Cajamarca; durante Junio – Julio de 1998, se determinó la prevalencia de diferentes parasitosis y se estimó las pérdidas económicas. En cuanto a la EQ se obtuvo que en Ovinos: de 782 animales sacrificados, una prevalencia de 1,66% generando una pérdida económica de 1 260.75 nuevos soles (USD\$ 417.46). En Porcinos: de 622 animales beneficiados, una prevalencia de 2,41%, lo que dejó una pérdida económica de S/. 626.25 (USD\$ 207.37) (Rabanal, 1998).

En la sierra central del Perú “SAIS - Túpac Amaru, Ltda. N° 1” empresa Ganadera; se estudió la prevalencia y fertilidad de quistes hidatídicos en ovinos de raza Junín, obteniendo en una población de 1630 ovinos un 42,21 % de casos positivos constatándose que los más afectados fueron 199 borregas (82,57 %), 60 carneros (78,95 %) y 110 capones (54,73 %), 141 carnerillos (28,89 %) y 102 caponcitos (34,23 %), y los menos afectados 76 borreguillas (23,31 %), en cuanto a la prevalencia de quistes por órganos se obtuvo en pulmones 35,28 %, en hígados 28,10 %, en 21,17 % de los ovinos en ambos

órganos, en riñones 0,31 % y en corazones 0,12%. Siendo las unidades de producción de Casaracra, Pucará y Consac con 76,96 %, 60% y 58,82 %, respectivamente, las más afectadas en comparación a las unidades de producción de Pachacayo (35 %) y Atocsaico (54,55 %). La pérdida económica por decomiso de vísceras, se pudo establecer una pérdida anual aproximada de S/. 49 247 (Martínez *et al*, 2002).

En el matadero Municipal de la provincia “Huancayo” región Junín; se determinó la frecuencia de decomisos de órganos por equinococosis quística (EQ) bovina y se estimó las pérdidas económicas por esta causa. Para ello se evaluó los registros del único matadero autorizado (durante el periodo setiembre del 2013 - diciembre del 2014 y durante enero 2015). Donde la frecuencia de EQ en el matadero fue de 42,8% de los cuales el 37,9% fue en pulmones, 12,8% en hígados y 0,26% en corazón. Los machos mostraron menor riesgo de presentar la enfermedad que las hembras (OR: 0,73, $p < 0,001$). La edad de los animales no influyó en el número de quistes por órgano. El periodo mayo-agosto presentó menos riesgo de decomiso de órganos a causa de EQ ($p < 0,001$). En cuanto a la localización se determinó que un 37,9% se ubica en pulmones, 12,8% en hígados y 0,26% en corazón. Los hígados de más de 4 Kg presentaron más número de quistes por órgano ($p < 0,05$) que los hígados de menor peso (2,5-3,7 Kg), $6,5 \pm 6,9$ y $1,8 \pm 0,9$, respectivamente. Se estimó que la pérdida económica a causa del decomiso de órganos fue de S/.43 423.4 o USD\$ 15 301.0 (Flores, 2015).

En el Camal Municipal del distrito “Huancarama” Andahuaylas – Apurímac; se determinó la prevalencia en animales beneficiados, mediante la inspección sensorial en el camal. Se beneficiaron 705 animales de los cuales 647 fueron porcinos y 31 bovinos. La prevalencia de hidatidosis fue de 69%, en porcinos 71,5% y en bovinos 6,5%. En cuanto a la

localización del quiste hidatídico fue hepática 40%, hepato-pulmonar 24% y pulmonar 5% (Valderrama y Huarancca, 2011).

En el Camal Municipal de “Huancarama” Andahuaylas – Apurímac; durante el periodo junio - julio del año 2013 se determinó la prevalencia de hidatidosis porcina mediante la inspección y palpación de vísceras torácicas y abdominales. Donde la prevalencia de hidatidosis en 580 porcinos beneficiados fue de 77,1% ($p < 0,05$), especialmente en adultos (82,4%), donde el órgano más afectado fue el hígado (70,2%). La prevalencia entre machos (76,3%) y hembras (78,4%) fue similar ($p > 0,05$) (Valderrama y Sierra, 2013).

En el camal Municipal de “Chalhuanca” Aymaraes – Apurímac, se determinó la presencia de hidatidosis en los vacunos para lo cual se evaluó durante cuatro meses, las vísceras (hígado, pulmón, riñón y corazón) de 463 vacunos adultos beneficiados. Donde se obtuvo 106 casos con quiste hidatídico (22,9%) [hepático (11,4%), pulmonar (6,5%) y hepatopulmonar (5%)]. El 19% ($P < 0,05$) de los animales afectados provinieron de zonas próximas al camal. Mientras que el sexo y edad no influyeron en el tipo de órgano afectado ($P > 0,05$) (Chavez *et al*, 2013).

En el camal Municipal de “Abancay” región Apurímac; durante el periodo setiembre - diciembre del año 2012 se determinó la prevalencia de enfermedades parasitarias causantes de condena de vísceras y la cuantificación de la pérdida económica en rumiantes (bovinos, ovinos y caprinos), mediante el examen sensorial. Donde se obtuvo una prevalencia de hidatidosis hepática en bovinos de 1,9%, en ovinos 14,3% y en caprinos 10,3% frente a la hidatidosis pulmonar que en bovinos fue de 4,2%, en ovinos 4,5% y en caprinos 3,4%. En cuanto al lugar de procedencia menciona que las zonas con mayor prevalencia en

hidatidosis son Juan Espinoza Medrano (33,3%), Quisapata (17,6%) y Lucuchanga (10,7%). Obteniendo una pérdida económica por condena de vísceras con hidatidosis en las tres especies de S/. 2 244.4 (Valderrama *et al*, 2013).

1.2.Bases teóricas

1.2.1. Hidatidosis

La equinococosis, o enfermedad hidatídica, es una infección provocada por cestodos del género *Echinococcus*, unos gusanos diminutos de pocos milímetros de longitud. Se han identificado cinco especies de *Echinococcus* que infectan a una gran cantidad de animales domésticos y salvajes. La equinococosis es una zoonosis, es decir, una enfermedad animal que también afecta a los seres humanos (OIE, 2013). La formación de vesículas con líquido a presión en diferentes órganos del cuerpo de los hospedadores intermediarios hace de esta enfermedad de riesgo zoonótico (Acha y Szyfres, 2003). El cestodo se ubica en el intestino del perro (hospedero definitivo), y cuyos huevos eliminados en las heces contaminan el alimento del ganado y otros herbívoros, incluyendo al hombre, por lo cual la larva se instala, principalmente, en el hígado o pulmón del animal o del ser humano. Siendo la EQ de relevancia en nuestro país, ya que los departamentos de la zona central andina, tienen las tasa más altas de la infección animal y humana a nivel mundial (INS, 2010).

La infección por EQ es una enfermedad de notificación obligatoria (OIE, 2013). La transmisión es endémica en sitios con escenarios ambientales adaptados para la cría de ovejas y de otros ungulados domésticos (bovinos, caprinos, equinos y porcinos) como sucede en los países del cono sur del continente americano. La expansión y manutención de la hidatidosis precisa, esencialmente, de la existencia de determinados



condicionantes de tipo sociológico relacionados con prácticas ganaderas o cinegéticas que permiten la perpetuación del ciclo biológico del parásito (Chávez, 2015).

1.2.2. Etiología

La hidatidosis es producida por helmintos del género *Echinococcus*, que en estado adulto se localizan en el intestino de carnívoros y la fase larvaria (quiste hidatídico) se desarrolla en las vísceras de los hospedadores intermediarios, representados por unas 50 especies de ungulados domésticos y silvestres (ovinos, caprinos, bovinos, suinos, équidos y roedores). También la especie humana, como hospedador intermediario accidental, padece las consecuencias clínicas de la infección, pero carece de interés epidemiológico en el mantenimiento de esta enfermedad (Sánchez, 2002).

1.2.3. Clasificación Taxonómica

Echinococcus granulosus es un céstodo ciclofilídeo que se clasifica como

Sigue (Mondragón, 2003):

Phylum: Platyhelminthes

Clase: Cestoidea

Subclase: Eucestoda

Orden: Cyclophyllidea

Familia: Taeniidae

Género: *Echinococcus*

Especie: *E. granulosus*

1.2.4. Morfología del *E. granulosus*

1.2.4.1. Estado adulto

Es un verme, alargado, con simetría bilateral que mide 2 a 7 mm de longitud (Ecker y Deplazes, 2004). Está recubierto por un tegumento o cubierta protectora, a través del cual absorbe nutrientes y excreta desechos. Posee un escólex dotado de cuatro ventosas y ganchos dispuestos en doble hilera, que le permiten anclarse sobre la pared

del intestino del hospedador definitivo. En el extremo posterior del escólex hay un cuello corto y delgado (región proliferativa), en el que se generan asexualmente los segmentos del cuerpo o proglótides, que son de 3 a 6 y forman el estróbilo. Cada proglótide contiene órganos para la reproducción sexual tanto testículos como ovarios, ya que son hermafroditas. Estos segmentos van adquiriendo un grado progresivo de madurez sexual a medida que se alejan del escólex. La superficie corporal del verme adulto es similar a la de otros helmintos (Botero y Restrepo, 2005).

1.2.4.2.Huevos

Se producen generalmente entre los 34 y 48 días después de la infección y hay entre 100 a 1500 por proglótide. Pueden ser elipsoides o esféricos y poseer diámetros desde 25 a 50 μm . El embrión u oncosfera está protegido por el embrioforo que le otorga alta resistencia al huevo. La envoltura exterior compuesta por la capa vitelógena y la cápsula se pierden durante su liberación (Quiroz, 1999).

1.2.4.3.Quiste hidatídico

También conocido como hidátide o larva de *E. granulosus*. Es una esfera o vesícula llena de líquido transparente, constituida por tres membranas: adventicia, laminar y germinal. La membrana adventicia es de naturaleza fibrosa, formada por tres capas que se desarrollan como consecuencia de la reacción del órgano afectado del hospedador en las fases iniciales del desarrollo de la oncosfera (Quiroz, 1999).

A partir de la membrana germinal o prolígea se desarrollan directa o indirectamente todos los elementos de la hidátide. El desarrollo y crecimiento del quiste es lento, crecen de 1 a 5 cm por año y pueden alcanzar tamaños de más de 20 cm. En su interior se encuentra una gran cantidad de líquido, junto con vesículas prolíferas, protoescólices y quistes hijos. Las vesículas prolíferas son crecimientos de la capa

germinativa hacia el interior del quiste, que quedan unidos por pedúnculos a dicha membrana. En su interior se desarrollan los protoescólices; el proceso de formación de éstos en las cápsulas proliferas es asincrónico, pudiendo observarse varios estadios de desarrollo en la misma cápsula. Por rotura del pedúnculo, las vesículas pueden quedar libres en el líquido de la hidátide, y a su vez, si esta última se rompe los escólices se liberan. Las vesículas hijas presentan la misma estructura de la hidátide madre. La hidátide tiene la capacidad de producir durante 6 años protoescólices (Ecker y Deplazes, 2004).

1.2.5. Distribución geográfica

La infección por *Echinococcus granulosus* tiene una distribución geográfica cosmopolita y se han descrito casos en todos los continentes. Las regiones con mayor prevalencia a nivel mundial son: Euro-Asia (región Mediterránea, Rusia y República Popular China), África (región nordeste), Australia y América del Sur. Son aquellos donde la hidatidosis constituye un importante problema de Salud Pública (Moral, 2012).

La pobreza es un factor de riesgo que preocupa a la OMS-FAO, la cual está tratando de resolver la pobreza para controlar las zoonosis (Moro y Schantz, 2006). Según algunos estudios, la distribución también podría estar influenciada por la temperatura y la humedad (Wen y Yang, 1997), se ha observado que tiene mayor prevalencia en zonas altas (Kebede *et al.*, 2009), además las comunidades que se dedican a la crianza de ovinos tienden a tener la tasa más alta tasa de EQ humana, lo cual demuestra que la cepa ovina y el ciclo oveja–perro son de gran importancia en la salud pública (Eckert y Deplazes, 2004).

La existencia de países libres de la enfermedad a consecuencia de la erradicación de la misma, hace suponer que esta distribución mundial del agente podría variar a



consecuencia de cambios de políticas y de desarrollo en las poblaciones; ejemplos de estas erradicaciones son el caso de Islandia (Beard, 1973).

En América del sur, los países principalmente afectados son Argentina, Chile, Uruguay, Brasil y en los andes de Perú y Bolivia, pudiendo encontrarse en zonas de ámbito rural, aunque también se ha reportado en zonas periurbanas (Pérez, 2007).

La prevalencia de hidatidosis animal en el Perú; tenía una tasa de alta prevalencia 10-750/1000 animales en provincias de los departamentos de Junín, Cusco, Apurímac, Ancash, Ayacucho, Pasco, Puno, Huancavelica, Ica, Lima, Moquegua, Lambayeque; mediana prevalencia 49/1000 animales en provincias de los departamentos de Arequipa, Cajamarca, Madre de Dios; baja prevalencia 0-3/1000 animales en provincias de los departamentos de Amazonas, Huanuco, La Libertad, Piura, Loreto, San Martín, Tumbes, Ucayali (Pérez y Náquira, 2007).

1.2.6. Ciclo biológico

El ciclo normal del *Echinococcus granulosus*, el céstode adulto habita en el intestino delgado de los hospederos definitivos como perros, coyotes o lobos. El estadio larval del parásito se desarrolla en los hospederos intermediarios como ovejas, vacas, cabras, camélidos, cerdos y caballos. El ser humano constituye un hospedero intermediario accidental, que se contagia al ingerir huevos del parásito directamente o a través de alimentos contaminados por malos hábitos de higiene (Andersen, 1997).

Cuando el *Echinococcus granulosus* madura, el céstode adulto produce huevos y estos son eliminados con las heces de un carnívoro infectado. Estos huevos contaminan el suelo, el agua, el follaje o la vegetación el cuál puede ser ingerido por animales que pastorean. A continuación que el hospedero intermediario ingiere los huevos del céstode adulto, estos se incuban dentro de pequeños embriones (oncósfera) en el

intestino delgado. Estas pequeñas formas móviles (oncósferas) penetran la mucosa intestinal e ingresan al torrente circulatorio y son transportadas vía el torrente sanguíneo (y posiblemente linfático) a los principales órganos filtradores (principalmente hígado y pulmones). Los embriones se colocan en dichos órganos y posteriormente se transforman en una forma larval quística denominada quiste hidatídico (García, 2003).

El quiste hidatídico desarrolla una gruesa pared alrededor del mismo, y numerosas cabecitas del céstode, denominadas protoescolex, son productos vía reproducción asexual. Estos protoescolex son aproximadamente del mismo tamaño y textura de los granos de arena, especialmente cuando son frotados entre los dedos, por lo que se le atribuye el nombre de arenilla hidatídica (Chávez, 2015).

El ciclo biológico termina cuando un carnívoro hospedador definitivo (por ej., un perro, zorro o lobo) ingiere quistes, que luego liberan larvas (protoescólices) en el intestino delgado donde estas se convierten en cestodos adultos que, entre 25-80 días después en función de la especie y cepa de *Echinococcus*, liberan a su vez huevos en el medio ambiente, lo que conlleva a la permanencia del ciclo zoonótico de la enfermedad parasitaria. (García, 2003).

1.2.6.1. Hospedador definitivo

El adulto de *E. granulosus* se encuentra en el intestino del hospedador definitivo, siendo frecuentes las infecciones múltiples, que en general son bien toleradas por animales, tales como perros, zorros, chacales, lobos, etc. El perro se infecta cuando ingiere quistes con protoescólices viables; generalmente, esto ocurre durante las matanzas del ganado cuando se alimenta a los canes con vísceras de animales que son hospedadores intermediarios del parásito (vacas, ovejas, etc.). En el intestino se inicia el desarrollo de los protoescólices (escólices o escólex inmaduros), los cuales se fijan



en el epitelio intestinal, anclados en las criptas de Lieberkühn (Thompson *et al*, 1979), y evolucionan hasta llegar al estado adulto, formando las proglótides que posteriormente maduran. En ellas se desarrollan los huevos que son eliminados finalmente junto con las heces. No obstante, aproximadamente un 70% de los huevos se liberan en el intestino antes de que las proglótides grávidas salgan al exterior (Quiroz, 1999).

Cuando un quiste es ingerido por el hospedador definitivo, los protoescolices viables emergen en su tracto gastrointestinal y se activa la evaginación de la región apical del protoescolice y su desarrollo se inicia, que consta de una diferenciación germinal y una diferenciación somática. Inicialmente aparece un rudimento genital que denota la formación del primer segmento y una constricción debajo del cuerpo que marca su sitio. Aproximadamente a los 20 días, el verme se encuentra bisegmentado con órganos genitales masculinos diferenciados y los femeninos en desarrollo. Entre los 28 y 33 días, ambos genitales están maduros dentro de la proglótide terminal, mientras que ya se formó la penúltima proglótide que contiene genitales en desarrollo. Posteriormente se produce la ovulación y fertilización en la proglótide terminal, y los órganos genitales degeneran. Alrededor de los 50 días, la proglótide terminal es grávida y posee huevos embrionados en su interior (Chávez, 2015).

1.2.6.2. Hospedador intermediario

El huevo de *E. granulosus* ingerido llega a la primera porción del intestino delgado, donde pierde su cubierta protectora y libera al embrión. Este último se abre paso a través de la pared intestinal para llegar a los vasos sanguíneos y vías linfáticas. Una vez en la circulación es transportado pasivamente hasta distintos órganos. Los más comunes son: el hígado y los pulmones; pero también pueden llegar al corazón y otras vísceras o tejidos (músculos, huesos, riñones, bazo, tiroides, SNC) (Eckert y Deplazes,

2004). Cuando los embriones llegan a los capilares intrahepáticos o intrapulmonares son rodeados por leucocitos y terminan formando un nódulo de aproximadamente 200 μm de diámetro. Al cabo de 4 días, el nódulo comienza a vacuolizarse para finalmente dar lugar a la formación parasitaria, llamada hidátide o larva, que será recubierta por una capa de tejido conjuntivo del órgano en el que se alojó. El ciclo se cierra cuando los quistes maduros son ingeridos por los hospedadores definitivos. Se han reconocido dos formas biológicas o biotipos del parásito en base a la especificidad del estadio larvario por el hospedador, así como sus características de desarrollo, patogenicidad y respuesta inmune (Rausch, 1994).

El biotipo europeo presenta varios tipos de ciclo epidemiológicos, según los hospedadores implicados. En España son las ovejas, vacas, cerdos, cabras y equinos los que actúan como hospedadores intermediarios, siendo las ovejas, como en otras partes del mundo, las más importantes para el mantenimiento del ciclo, junto con los perros como hospedadores definitivos (Rausch, 1994).

En América del Sur, el ciclo más importante es el de ovinos – perros; el hombre está involucrado accidentalmente y a pesar de que no posee un papel relevante en el ciclo biológico para perpetuar la infección. Esto se da principalmente por contacto con perros o con objetos y alimentos contaminados (Schantz *et al*, 1995).

En humanos y algunos animales domésticos la formación del quiste puede marcar el fin del ciclo de vida del parásito. Sin embargo, algunos animales salvajes, como ardillas y conejos, hospedadores intermediarios potenciales representarían otra situación ya que sus quistes pueden ser ingeridos cuando los predadores se alimentan de dichos animales. El hombre es un hospedador intermediario accidental, en el que el ciclo se interrumpe, sin embargo, existen lugares del mundo, como Kenia, en los que el hombre puede formar parte del ciclo epidemiológico, debido a las costumbres de



algunas tribus de enterrar a poca profundidad, o no enterrar los cadáveres, siendo éstos accesibles para gran variedad de carnívoros (Macpherson, 1983).

1.2.7. Epidemiología

La EQ se caracteriza por presentar una gran variación en relación a la especificidad del hospedador, epidemiología, morfología, biología del desarrollo, bioquímica, fisiología y genética, se han identificado variantes o cepas hasta el momento se han descrito 9 genotipos distintos (G1-G9) (Thompson, 2002), los que se han asociado a diferentes animales, como ovejas, cerdos, caballos, bovinos, cabras, etc. (Scott *et al.*, 1997).

Dentro de los factores de riesgo para esta enfermedad se encuentran: el contacto con ganado ovino, porcino o la exposición a las heces de perros, lobos o coyotes. La probabilidad de infestación hidatídica es mayor cuando existe convivencia de los tres tipos de huéspedes: hombre, rumiante (ovinos) y el perro (Thompson, 2002).

Uruguay, Argentina, Chile, Brasil, Colombia y Bolivia, son consideradas por la Organización Mundial de Salud (OMS), como las áreas endémicas con índices más elevados de infección humana de hidatidosis en América Latina. Cabe resaltar que Uruguay tiene el mayor índice de infección hidatídica del mundo, y es catalogado como plaga nacional por presentar una prevalencia de 24 por cada 100 000 habitantes, seguido por Chipre, Grecia, Chile y Argentina. El Perú tiene regiones ganaderas con una marcada endemidad, sobre todo en la región Junín (53%), asimismo, en otras regiones de la sierra central y del sur del país, como Apurímac (13,7%), Huánuco (12%), Ancash (11%), Puno (11%) y Arequipa (5%) (García *et al*, 2005).



1.2.8. Patología

Los efectos patógenos producidos inicialmente por las oncósferas y posteriormente por los metacestodos son variables en función del hospedador intermediario, de los órganos parasitados, del grado de infección, e incluso de la virulencia de las especies y de las cepas (Salazar, 2002).

El mismo autor, establece que los quistes hidatídicos se llegan a alojarse en diversos órganos, preferentemente en hígado y pulmón, donde inicialmente los embriones provocan una acción irritativa con la consiguiente reacción inflamatoria que da lugar a la formación de la membrana adventicia del quiste.

Los quistes actúan presionando los órganos donde se desarrollan, por lo cual al expandirse provoca atrofia y posteriormente necrosis por presión en los tejidos circundantes. Una vez constituido el quiste, la membrana germinativa controla el tránsito de macromoléculas y el desarrollo del quiste produce una baja estimulación antigénica. Por otra parte, las sustancias contenidas en el quiste, principalmente proteínas, e histamina entre otras, pueden producir sensibilidad orgánica, con prurito, urticaria, e inclusive edema pulmonar. Uno de los inconvenientes más frecuentes es la rotura del quiste, que produce reacción anafiláctica y la formación de quistes hijos, lo cual es relativamente poco frecuente en los animales como consecuencia de las menores expectativas de vida. Otro riesgo significativo es la infección bacteriana secundaria, y la calcificación del quiste. Por otra parte tanto en los animales como en el hombre se produce una respuesta humoral con producción de IgG, IgM, IgA e IgE y también reacción celular con disminución de la respuesta de células T (Sánchez, 2002).



1.2.9. Lesiones

La lesión principal está constituida por el propio quiste hidatídico, de forma globosa o subglobosa y dimensiones variables, se trata de un voluminoso granuloma parasitario consecutivo a un proceso de inflamación inicialmente subaguda y después crónica. Los quistes pueden evolucionar hacia la formación de un absceso por infección de la vesícula, bien de forma espontánea por fisura de la pared o accidentalmente como consecuencia de la punción. También pueden encontrarse caseificados en la periferia entre la cutícula y la cara interna del quiste. Por otra parte, los quistes calcáreos, contienen precipitados en el magma caseoso (Hinostroza, 2010).

1.2.10. Síntomas

Zúñiga (2001), manifiesta que el quiste hidatídico crece velozmente dentro del órgano blanco, causando sintomatologías dependientes de tres factores básicos:

- El número de quistes hidatídicos presentes en un mismo individuo.
- La localización de dichos quistes.
- El tamaño que estos quistes pueden alcanzar dentro de dicho órgano.

En los animales domésticos, la hidatidosis es habitualmente asintomática, o los síntomas son inespecíficos a pesar de que se originen infecciones masivas en pulmón e hígado. En los animales de abasto, lo único destacable es el declive de todas las producciones, primordialmente en lo que se refiere a la ganancia de tejido muscular y modificación de la composición láctea con disminución de la caseína, lípidos o lactosa y elevación de los cloruros (Delgado, 2009).

1.2.11. Diagnóstico

Por sus características, la hidatidosis en los animales de abasto pasa inadvertida, con lo cual el diagnóstico se realiza en el momento del faenamiento, cuando el veterinario

realiza la inspección post-mortem en el matadero. También pueden utilizarse otras técnicas como el examen radiográfico y el diagnóstico inmunológico para detectar anticuerpos a partir de las 2-10 semanas., alcanzándose los máximos niveles los días 60-90 (Dubarry *et al*, 2011).

En los carnívoros, hospedadores definitivos, el diagnóstico puede realizarse en vivo mediante análisis coprológicos, aunque no es posible diferenciar los huevos de cualquier especie del género *Echinococcus* de los de otras especies de la familia Taeniidae. Por el contrario, la administración de bromhidrato de arecolina, produce la eliminación de proglotis y ser identificados en las heces. Cuando se realiza la necropsia, el examen intestinal y la recogida de vermes para su posterior identificación proporciona excelentes resultados (Jubb *et al*, 1990).

1.2.12. Tratamiento

No existe tratamiento en los animales de abasto. Por lo contrario en los carnívoros hospedadores definitivos, el praziquantel, es un excelente cestocida, aunque carece de efectos ovicidas (OIE, 2013).

1.2.13. Control y prevención

El control y la prevención deben estar basados fundamentalmente en el control de la población canina, previniendo la infección de estos y en la educación sanitaria (Rojo 1990).

1.2.13.1. Control de la población canina y reducción de la biomasa parasitaria

En las zonas endémicas es preciso impedir la presencia de perros vagabundos. De la igual manera, en las zonas endémicas, deben administrarse antihelmínticos a los perros (praziquantel, a dosis de 5 mg/kg p.v.), cada 40 días, con el fin de disminuir la biomasa parasitaria. Al mismo tiempo debe recomendarse la destrucción de las heces,



ya que estos fármacos no tienen acción ovicida y los huevos son muy resistentes a los factores ambientales e incluso a los desinfectantes físicos y químicos (Chávez, 2015).

1.2.13.2. Prevención de la infestación en los perros

Debe evitarse la posibilidad de que los perros consuman vísceras crudas, por lo que es necesario el control de las vísceras en mataderos y carnicerías y el decomiso y destrucción de las vísceras con quistes hidatídicos en fosas sépticas, vertederos o en bidones con sal (20-30% o soluciones saturadas de cloruro sódico). Otro método puede ser la cocción durante 40 minutos o la congelación a -18°C (48 horas) de las vísceras con quistes hidatídicos (Rojo, 1990).

1.2.13.3. Educación sanitaria

La educación sanitaria forma uno de los pilares fundamentales en el control y prevención de la hidatidosis. Los programas de educación sanitaria comprometerán a los profesionales sanitarios tanto veterinarios como médicos y a otros grupos directamente relacionados con la transmisión de la enfermedad (pastores, matarifes, carniceros, propietarios de perros, amas de casa, niños y jóvenes), a los cuales se debe persuadir sobre el ciclo biológico, las formas de contagio, los riesgos que la enfermedad conlleva y los peligros que se corre al alimentar con vísceras crudas a los caninos, así como algunas pautas higiénicas elementales, para la especie humana, tales como lavar las verduras crudas, enjuagarse las manos antes de comer, no jugar con perros desconocidos, etc. (Vera *et al*, 2003).

En la actualidad la disputa frente a esta zoonosis se instaura fundamentalmente en programas coordinados fundamentados en el conocimiento epidemiológico de la enfermedad, que han logrado un significativo declive de la prevalencia de parasitación tanto en los animales como en la especie humana en países como Chipre, Islandia, Nueva Zelanda, Chile, Uruguay y lo mismo podemos decir de España, donde ha



descendido en algunas comunidades autónomas gracias a los programas que se vienen desplegando de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (Vera *et al*, 2003).

1.3.Marco Conceptual

1.3.1. Porcentaje de Infección (PI): Término usado en epidemiología para describir la repetición de una enfermedad, sin hacer distinción entre incidencia o prevalencia. El paso inicial de toda investigación epidemiológica es medir el porcentaje de infección de los eventos de salud con el fin de hacer comparaciones entre distintas poblaciones o en la misma población a través del tiempo. (Moreno *et al*, 2000)

1.3.2. Animales de Abasto: Animales procedentes de la producción pecuaria destinados para consumo humano, comprende las siguientes especies: bovinos, búbalos, ovinos, caprinos, porcinos, camélidos sudamericanos (alpacas y llamas), équidos, aviar, cobayos y lagomorfos. (Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto, 2012).

1.3.3. Matadero: Establecimiento debidamente autorizado y registrado por el SENASA con características higiénico – sanitarias apropiadas para realizar actividades de faenado de animales de abasto. (Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto, 2012).

1.3.4. Faenado: Procedimiento que se inicia desde la insensibilización de los animales de abasto hasta el sellado de la inspección post-mortem de la carcasa por el médico veterinario, obtenidas aptas para el consumo humano. (Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto, 2012).

1.3.5. Prospectivo: Los datos necesarios para el estudio son recogidos a propósito de la investigación (primarios). Por lo que, posee control del sesgo de medición (Supo, 2012).



1.3.6. Retrospectivo: Los datos se recogen de registros donde el investigador no tuvo participación (secundarios). No podemos dar fe de la exactitud de las mediciones (Supo, 2012).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación en su primera etapa fue retrospectiva, donde se recabo la información de los registros de los camales en estudio del 2011 al 2016; seguida de una segunda etapa prospectiva cuyos datos fueron tomados durante los meses de octubre a diciembre de 2016. Ambos estudios fueron de tipo analítico porque el análisis estadístico es bivariado y pone a prueba las hipótesis. Fueron de nivel básico porque recopilaron información para construir una base de conocimiento que se agregará a la información previa. Fueron de tipo observacional porque no existió intervención de los investigadores; los datos reflejan la evolución de los eventos que son ajenos a la voluntad de los investigadores. Fueron longitudinales, porque la variable de estudio fue medida en dos o más ocasiones, pues se dieron comparaciones (antes-después). Fueron de nivel relacional, porque no son estudios de causa efecto, solo demuestran dependencia entre eventos (Grajales, 2000).

2.2. Población y muestra

La provincia de Andahuaylas se encuentra al noroeste de la región Apurímac entre las coordenadas UTM: 635312E y 722384E en el eje este; y 8516644N y 8391547N en el eje norte, con una superficie de 4034.24 Km² que representa el 19,11% del área total de la región. Se encuentra a una Altitud de 2850 msnm, su clima es típico de sierra, con una temperatura máxima de 21 °C y mínima de 05 °C, con alta humedad atmosférica. (SENAMHI, 2016). Las zonas que se encuentran entre los 2000 a 2850 msnm (como las ciudades Andahuaylas, Talavera, San Jerónimo y Huancarama), tienen un clima templado, con moderadas lluvias, presenta inviernos secos, y de bajas temperaturas (Suel, 2008). Es una provincia andina por excelencia, su territorio se halla ubicado en la región natural



sierra. La principal actividad económica es la producción agropecuaria donde se halla ocupando 68,3% de la PEA provincial, lo que significa que 24,13% de su población total es la que dinamiza toda la economía. En todos los distritos predomina la actividad agropecuaria (Suel, 2008). Su población pecuaria está compuesta por 73 608 vacunos, 124 589 ovinos, 50 786 porcinos, 14 914 alpacas lo que representa el 25,34% de vacunos, 24,82% de ovinos, 56,31% de porcinos y 6,63% de alpacas respecto al total de la población pecuaria en las distintas especies de la región Apurímac (CENAGRO, 2012).

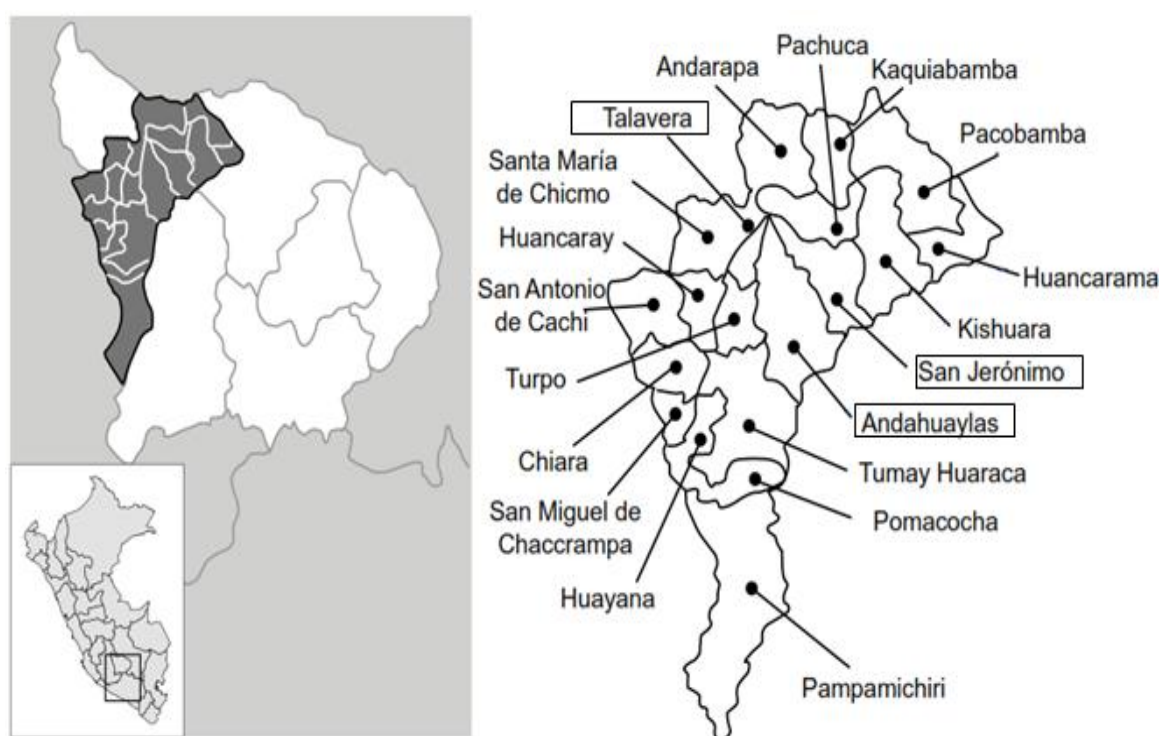


Figura 1. Ubicación de los mataderos municipales en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac.

Siendo la provincia que alberga la mayor población pecuaria de la región Apurímac y teniendo en funcionamiento actualmente 03 mataderos Municipales reconocidos pero no autorizados por SENASA en los Distritos de: Talavera (autorizado), Andahuaylas (autorizado) y San Jerónimo (no autorizado), donde se benefician animales de las distintas especies para consumo humano, es de vital importancia realizar el estudio de la EQ, por lo

tanto la población en estudio estará conformada por la totalidad de animales faenados durante los últimos 6 años.

2.3.Procedimiento de la investigación

Para realizar el estudio de la equinocosis quística en animales faenados en mataderos de la Provincia de Andahuaylas, se procedió a recuperar la información obtenida y reportada en los últimos 6 años (2011 - 2016), a partir de registros, informes y datos registrados en el “Formato epidemiológico de enfermedades detectadas en centros de beneficios”, documentos que se encuentran en estado de deterioro en las instalaciones Municipales y archivos del SENASA Andahuaylas de la cual se tomaron datos como son: parasitosis, especie, sexo, edad, lugar de procedencia y órgano afectado del animal. Seguidamente se procedió con el trabajo de campo, para lo cual se hizo uso de la ficha de control diseñada para la investigación (ver anexo 02) durante un periodo de 03 meses (octubre, noviembre y diciembre - 2016) en los camales previamente identificados y en funcionamiento.

2.3.1. Técnica de investigación

a. Recolección de información

Para la recuperación de la información obtenida y reportada en los últimos 6 años (2011 - 2016) mediante registros, informes y reportes en el “Formato epidemiológico de enfermedades detectadas en centros de beneficios”, se solicitó acceso a los documentos que se encuentran en los archivos de las Municipalidades y SENASA Andahuaylas de donde se obtuvieron datos como son: parasitosis, especie, sexo, edad, procedencia y órgano afectado de los animales beneficiados. Para ello se utilizaron como instrumentos de recopilación de datos: una cámara fotográfica, USB, tablero, hojas bond A4 y lapiceros. Posteriormente previo visto bueno a la solicitud para la toma de datos in situ en los camales municipales de los distritos de Talavera,



Andahuaylas y San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, se realizó el trabajo de inspección macroscópica post-mortem en el proceso de faenado y evisceración de estos animales.

Para la toma de datos se hizo uso exclusivo de la ficha de control diseñada para la investigación donde se consideran variables como: procedencia, especie, edad, parasitosis, órgano afectado y peso de carcasa del animal. Para esta actividad fue de uso obligatorio indumentaria adecuada como son guardapolvo de color blanco o mameluco, botas de hule color blanco, guantes desechables y cámara fotográfica.

2.4. Procesamiento y análisis de datos

En esta etapa se procedió con la digitalización de datos para su conservación seguida del procesamiento de datos de acuerdo a los objetivos planteados.

La base de datos fue diseñada en el programa Microsoft Excel versión 2013. El análisis se realizó mediante el paquete estadístico IBM SPSS versión 23 a través del Ji cuadrado (X^2), con un intervalo de confianza de $\alpha=0.05$ para la relación de las variables especie, sexo, edad, procedencia y órgano afectado con el porcentaje de infección de la parasitosis.

El comportamiento de la equinocosis quística durante el periodo 2011-2016 fue graficado por meses en un plano cartesiano, determinando los puntos máximos y mínimos en cada período anual.

La valoración de la pérdida económica se realizó con el peso promedio de los órganos sanos del animal, calculando el valor a precio de mercado actual, utilizando la fórmula siguiente (Mamani, 2011):

$$PE=N*PV*Pr (Kg)$$

Dónde:

PE = Pérdida económica

N = Número total de vísceras condenadas

PV = Peso promedio de la víscera

Pr (kg) = Precio actual en nuevos soles por kilo de víscera.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Estudio retrospectivo

3.1.1. Infección con equinocosis quística en animales faenados en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011-2016.

El estudio mostró que el porcentaje de infección con EQ en animales faenados en los mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, durante los años 2011 al 2016, fue de 30% (63 603/212 162; IC95%=29,8-30,2). La figura 2 muestra que en los años 2015 y 2016 se presentó el mayor PI (33,7%). Así mismo, se observa que esta infección parasitaria muestra una tendencia al crecimiento. La tasa de crecimiento promedio anual es de 3%.

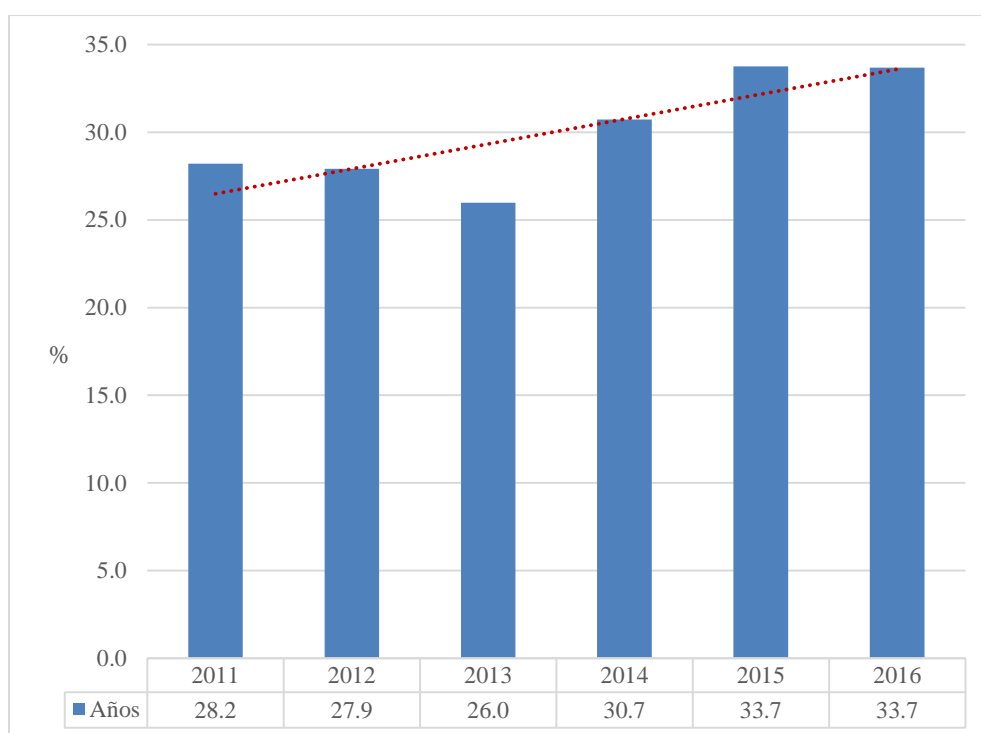


Figura 2. Infección con equinocosis quística en animales faenados en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011 al 2016.

La investigación retrospectiva mostró que el PI con EQ en animales faenados durante el periodo 2011-2016 fue de 30%, inferior a lo reportado en Cajamarca y Madre de Dios donde el PI fue de 49% (Pérez, 2007). Sin embargo, el PI de esta investigación es superior a lo reportado en la Región de Los Ríos entre 1999-2009 con 22% (Acosta, 2016) y Osorno, Chile entre 2002-2006 con 41,2% (Rosas *et al*, 2010). Por otro lado, se evidenció que la EQ mostró una tasa de crecimiento promedio anual es de 3%, probablemente debido al cambio climático, el cual está ocasionando periodos de inundaciones y sequías prolongadas, lo que afecta al ganado y favorece el desarrollo parasitario.

La figura 3 muestra que el mes de enero es el que presentó mayor PI con EQ (31,3%; 5 345/17 098; IC%=30,6-32) en animales faenados durante los años 2011-2016 en la provincia de Andahuaylas; mientras que, durante los meses de febrero a diciembre la línea de tendencia se mantiene casi uniforme.

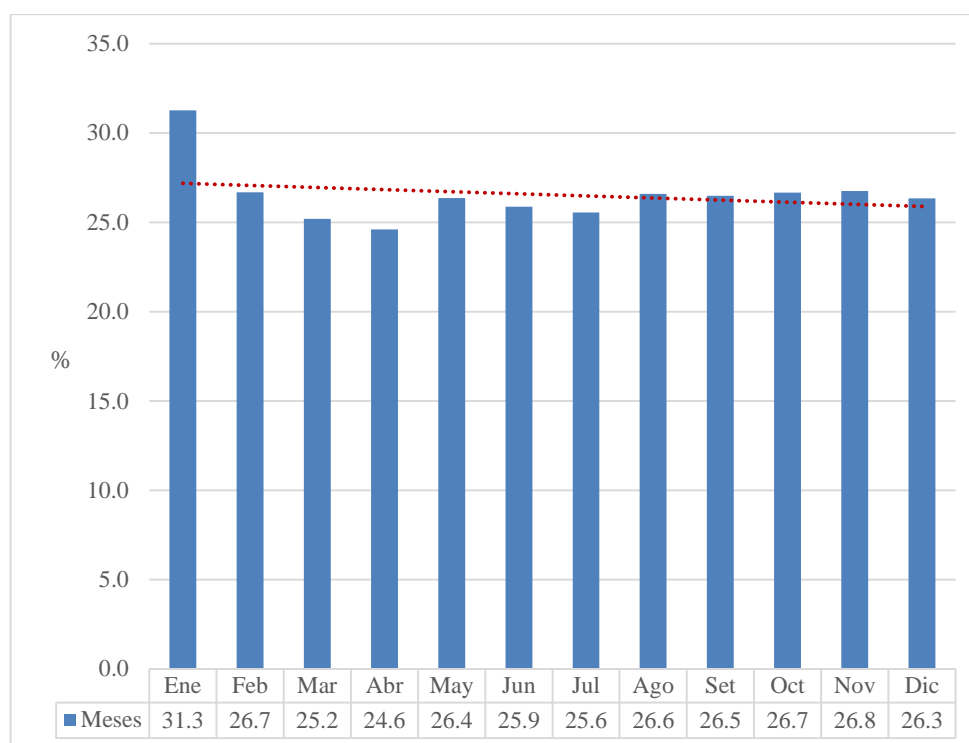


Figura 3. Infección mensual con equinococosis quística en animales faenados en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011 al 2016.

El mes de enero mostró mayor PI a diferencia del resto del año, probablemente a que la época de lluvia inicia en diciembre, lo que crea mejores condiciones de pastizales y la consiguiente mejora alimenticia para el ganado, fortaleciendo su sistema inmune. Los factores que influyen en estas diferencias estacionales no son fáciles de identificar pero probablemente tengan que ver con la capacidad para sobrevivir de las formas infectantes durante determinadas estaciones según la humedad presente o la incidencia de los rayos solares, dos factores que son conocidos por afectar a la capacidad de los parásitos para sobrevivir en el medio ambiente (Allaigo *et al*, 2010); por lo que, los huevos de EQ pueden sobrevivir más de un año en el ambiente pero rápidamente mueren cuando están expuestos a la desecación y altas temperaturas (Kassai, 1998).

La figura 4 muestra que el mayor PI con EQ durante los años 2011-2016 se dio en el matadero de Talavera con 57,3%, seguido de San Jerónimo con 19,3% y Andahuaylas con 12,7%.

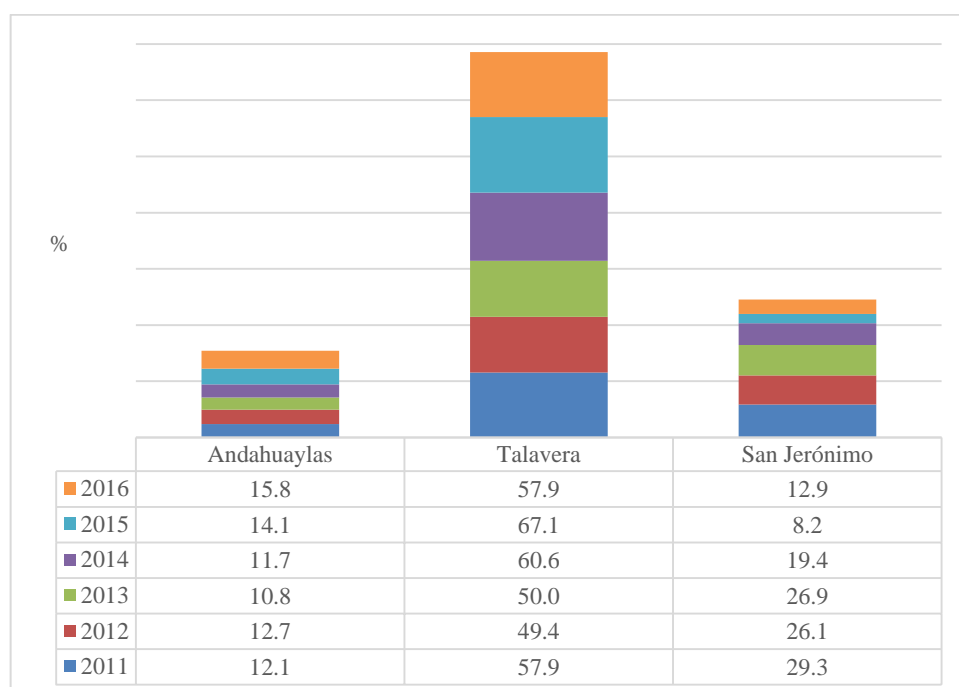


Figura 4. Porcentaje de infección con equinococosis quística en animales faenados en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011-2016.

La EQ se caracteriza por presentar una gran variación en relación a la especificidad del hospedador, epidemiología, morfología, biología del desarrollo, bioquímica, fisiología y genética (Thompson, 2002), los que se han asociado a diferentes animales, como ovejas, cerdos, caballos, bovinos, cabras, etc. (Scott *et al.*, 1997). En este sentido, podemos observar que existe una marcada diferencia en los PI entre los mataderos en estudio esto se relaciona principalmente con las especies animales que son beneficiadas en dichos establecimientos. En el matadero municipal de Talavera se observan los mayores PI (49,4-60,6%), siendo además donde se beneficia la mayor cantidad de animales (porcinos y vacunos), frente a los otros dos mataderos, donde la especie porcina representa más del 70% de animales beneficiados (especie con el mayor PI por EQ). Lo que nos indica que el factor especie guarda estrecha relación con estos altos valores. Comportamiento similar se reportó en el matadero municipal del distrito de Huancarama, provincia de Andahuaylas donde la especie con mayor PI fue la porcina con 71,5-77,1% (Valderrama y Huaranca, 2011; Valderrama y Sierra, 2013) y la bovina con solo 6,5% (Valderrama y Huaranca, 2011); lo que explica la diferencia que existe en los PI de un matadero y otro, teniendo en cuenta que el matadero municipal de San Jerónimo beneficia en su gran mayoría solo ganado bovino, mientras que el matadero municipal de Andahuaylas beneficia en su mayoría ovinos, seguido de ganado bovino, porcino y caprino.

3.1.2. Pérdida económica por decomiso de víscera infectadas con Equinocosis Quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011-2016.

La tabla 1 muestra el peso promedio y costo de órganos afectados por equinocosis quística en las distintas especies animales faenadas en la provincia de Andahuaylas. La pérdida económica estimada durante el periodo de estudio, por decomiso de vísceras infectadas con EQ fue de USD 155 649.6, teniendo en cuenta que se decomisaron 63 603

hígados y pulmones de porcinos, vacunos, ovinos y caprinos, donde el costo promedio del kg de hígado y pulmón fue de USD 2.45.

Tabla 1. Peso promedio y costo de vísceras afectadas por equinocosis quística en las distintas especies animales faenadas en la provincia de Andahuaylas.

Especie	Peso promedio del hígado y pulmón (kg)	Costo promedio del kg hígado y pulmón (S/.)	Costo promedio del hígado y pulmón (S/.)
Porcino	1,75	8,50	14,87
Bovino	2,75	10,14	27,88
Ovino	0,75	8,50	6,37
Caprino	0,75	8,50	6,37

La figura 5 muestra que el año 2015 presentó mayor pérdida económica (USD 28 977.4), seguida del año 2016 (USD 28 279.9). Así mismo, puede observarse que la pérdida económica se está incrementando en los últimos tres años.

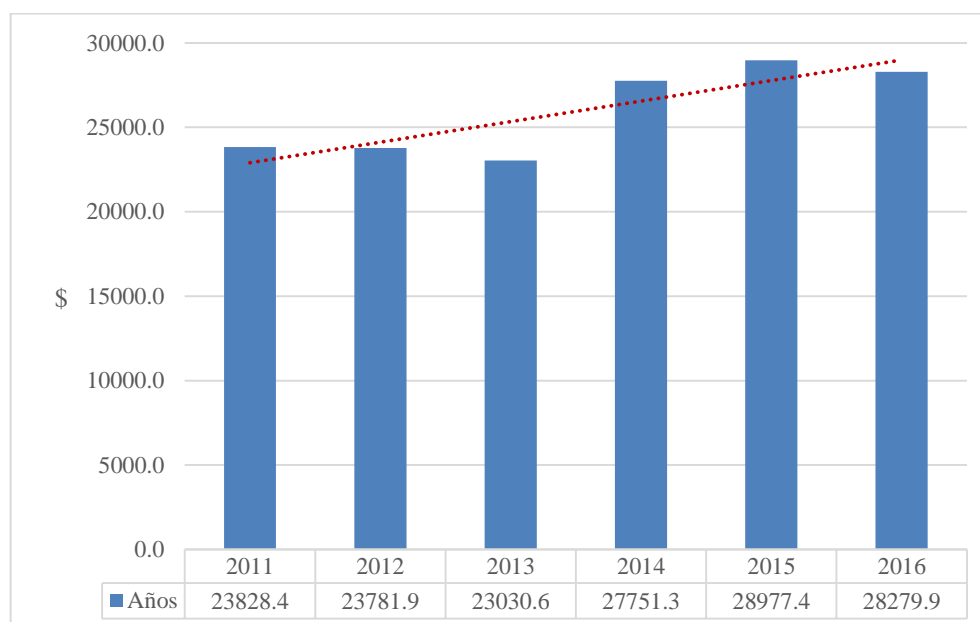


Figura 5. Pérdida económica anual por decomiso de vísceras infectadas con equinocosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011 al 2016 (Tipo de cambio= USD 3.22).

La figura 6 muestra que las mayores pérdidas económicas por decomiso de vísceras infectadas por EQ se dieron entre los meses de agosto a diciembre.

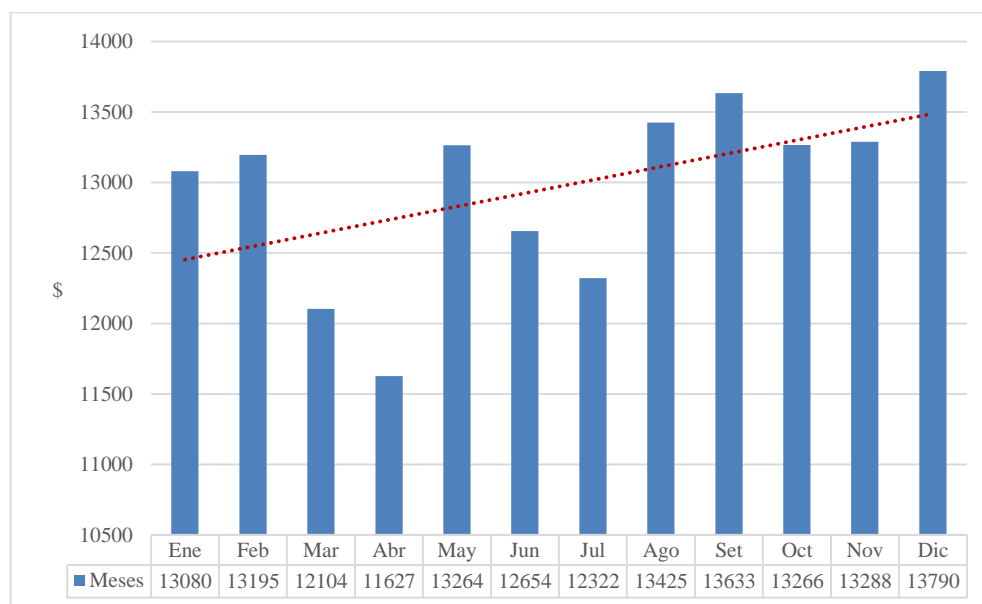


Figura 6. Pérdida económica mensual por decomiso de vísceras infectadas con equinocosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011 al 2016.

La figura 7 muestra que el matadero con mayor pérdida económica por decomiso de vísceras infectadas por EQ fue Talavera con USD 110 983.2.

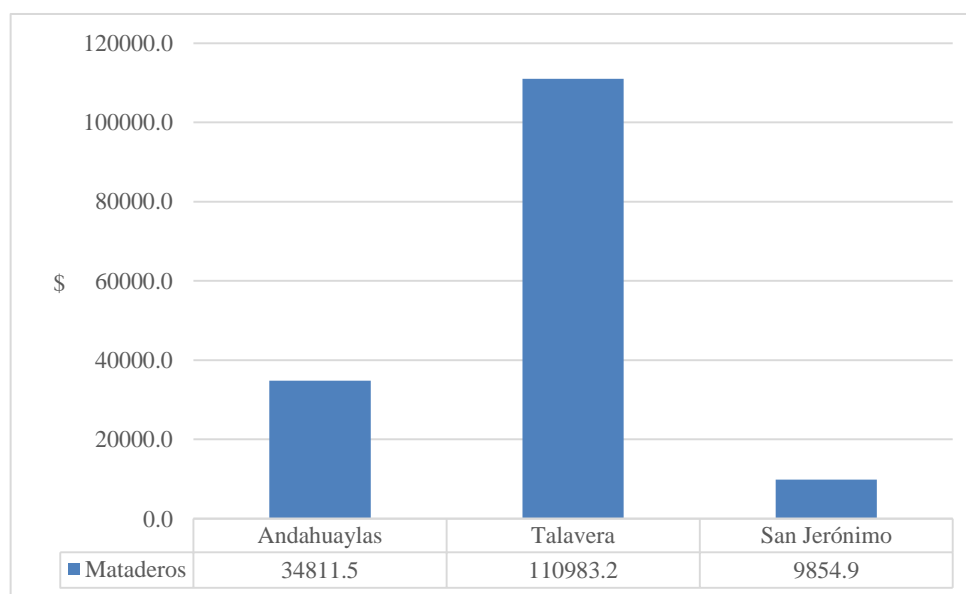


Figura 7. Estimación de la pérdida económica por decomiso de vísceras infectadas con equinocosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, 2011 al 2016.

Durante los años 2011 a 2016 se obtuvo una pérdida económica por condena de vísceras en las distintas especies animales de USD 155 649.6. Realizando la estimación para cada matadero se obtuvo una pérdida económica de USD 34 811.5 en Andahuaylas, USD 110 983.2 en Talavera y USD 9 854.9 en San Jerónimo. Tales pérdidas económicas fueron superiores a <4; en el matadero Municipal de Celendín, Cajamarca la pérdida fue de S/. 626.3 (USD 207.4) (Rabanal, 1998); en Yerbateros, Lima la pérdida fue de US\$ 1 541,42 (Condori, 2016); en Pastaza, Ecuador la pérdida fue de USD 217.2 (Chávez, 2015); en Ambato, Ecuador la pérdida fue de USD 846 (Borja, 2013) y en Osorno, Chile la pérdida fue de USD 195 088.5 (Rosas *et al*, 2010).

En el matadero municipal de Talavera se dio la mayor estimación de pérdida económica lo cual se debería a que en él se benefician la mayor cantidad de animales frente a los otros dos mataderos. Así mismo, tiene uno de los PI más altos 60,6%.

3.2. Estudio prospectivo

3.2.1. Factores asociados a la infección por equinocosis quística en animales faenados en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, de octubre a diciembre de 2016.

Durante octubre a diciembre de 2016 se faenaron 8 535 animales entre porcinos, vacunos, ovinos y caprinos en los mataderos municipales de Andahuaylas, Talavera y San Jerónimo. La tabla 2 muestra que el PI por EQ fue de 25,7% (2 193/8 535; IC95%=24,7-26,7); el matadero con mayor PI fue Andahuaylas con 28,4% (1 081/3 805; $p < 0,01$); los porcinos tuvieron mayor PI con 29,9% (1 076/3 601; $p < 0,01$) y el órgano con mayor PI fue el hígado con 18,2% (1 539/8 535). El mes de faenamiento, el sexo de los animales y su edad no mostraron diferencia estadística significativa ($p > 0,05$).

Tabla 2. Factores asociados a la infección por equinococosis quística en animales faenados en los mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, de octubre a diciembre de 2016.

Factores Asociados	Animales con EQ N° (%)	Animales sin EQ N° (%)	Total N° (%)	p	OR (IC95%)
Mes					
Octubre	743 (27,1)	1 998 (72,9)	2 741 (100,0)	0,121	
Noviembre	568 (24,9)	1 709 (75,1)	2 277 (100,0)	0,083	0,9 (0,8-1,0)
Diciembre	882 (25,1)	2 635 (74,9)	3 517 (100,0)	0,900	0,9 (0,8-1,0)
Matadero					
Andahuaylas	1 081 (28,4)	2 724 (71,6)	3 805 (100,0)	0,000	
Talavera	1 008 (24,1)	3 147 (75,9)	4 183 (100,0)	0,000	0,8 (0,7-0,9)
San Jerónimo	104 (19,0)	443 (81,0)	547 (100,0)	0,000	0,6 (0,5-0,7)
Especie					
Porcina	1 076 (29,9)	2 525 (70,1)	3 601 (100,0)	0,000	
Bovina	565 (23,6)	1 833 (76,4)	2 398 (100,0)	0,000	0,7 (0,6-0,8)
Ovina	536 (21,8)	1 920 (78,2)	2 456 (100,0)	0,000	0,7 (0,6-0,7)
Caprina	16 (20,0)	64 (80,0)	80 (100,0)	0,058	0,6 (0,3-1,0)
Sexo					
Hembra	502 (26,6)	1 384 (73,4)	1 886 (100,0)		
Macho	1 691 (25,4)	4 958 (74,6)	6 649 (100,0)	0,299	0,9 (0,8-1,0)
Edad					
Joven	1 126 (26,4)	3 133 (73,6)	4 259 (100,0)	0,196	
Adulto	916 (25,2)	2 717 (74,8)	3 633 (100,0)	0,216	0,9 (0,8-1,0)
Viejo	151 (23,5)	492 (76,5)	643 (100,0)	0,117	0,8 (0,7-1,0)
Órgano afectado					
Hígado	1 539 (18,2)	6 342 (74,3)	8 535 (100,0)	0,000	
Hígado+pulmón	536 (6,3)	6 342 (74,3)	8 535 (100,0)	0,000	
Pulmón	115 (1,3)	6 342 (74,3)	8 535 (100,0)	0,000	
Riñón	3 (0,04)	6 342 (74,3)	8 535 (100,0)	0,000	
Total	2 193 (25,7)	6 342 (74,3)	8 535 (100,0)		

OR=Odds ratio; IC=Intervalo de Confianza; EQ=equinococosis quística.

Se determinó que el PI en bovinos fue de 23,6%, similar a lo obtenido en el matadero Municipal de Chalhuanca con 22,9% (Chávez *et al.*, 2013) y Chile con 16-23% (Rojas, 2000; Muñoz, 2005; Rosas *et al.*, 2010; Acosta, 2016); pero superior a lo obtenido en el

camal Municipal de Huancarama con 6,7% (Valderrama y Huarancca, 2011); Moquegua con 5,3% (Ramírez, 2012) y Pastaza, Ecuador con 3,3% (Chávez, 2015). Sin embargo, es inferior a lo reportado en Huancayo con 42,8% (Flores, 2015).

Los porcinos presentaron un PI de 29,9%; mucho menor a los PI obtenidos en el camal Municipal de Huancarama 71,5-77,1% (Valderrama y Huarancca, 2011; Valderrama y Sierra, 2013). Sin embargo, datos superiores se obtuvieron en Ambato, Ecuador con 46,9% (Borja, 2013) y Osorno, Chile con 48,4% (Rosas *et al*, 2010).

El PI en ovinos fue de 21,8%, superior a lo obtenido en el camal Municipal de Abancay con 14,3% (Valderrama *et al.*, 2013), pero inferior a lo reportado en la Sierra central del Perú 42,2% (Martínez *et al*, 2002) y Osorno, Chile con 53,1% (Rosas *et al*, 2010); sin embargo, es similar a lo reportado en la Región de Los Ríos, Chile con 23% (Acosta, 2016). Datos inferiores se obtuvieron en Yerbateros, Lima con 0,32% (Condori, 2016); Celendín, Cajamarca con 1,7% (Rabanal, 1998) y Moquegua con 3,5% (Ramírez, 2012).

El PI en caprinos fue de 20%, resultado superior a lo obtenido en el camal Municipal de Abancay 3,4% (Valderrama *et al*, 2013); el promedio peruano con 5,5% (Moro *et al.*, 2011) y Chile con 7% (Rojas, 2000).

La diferencia de porcentajes de infección en las distintas especies entre los lugares de estudio tanto nacionales como extranjeros podrían deberse al tipo de crianza al que están sometidos los animales, las buenas prácticas de higiene de los distintos mataderos, condiciones climatológicas, tasas de contaminación en los perros y en gran medida a la forma de faenamiento y eliminación de órganos afectados, además de considerar el estado nutricional de los animales (Sierra y Valderrama, 2017). En Junín, la hidatidosis se asoció con la crianza de animales y alimentar perros con vísceras crudas (Santibáñez *et al.*, 2010). Además se considera al porcino como huésped intermediario más importante (Martínez *et*



al, 1994). En la provincia de Andahuaylas, la crianza de porcinos es una fuente familiar alimenticia y económica pero las instalaciones en muchos casos son inadecuadas y permiten deambular a los porcinos, consumir desperdicios y heces, lo que favorece el contagio con EQ. En el caso del ganado bovino, ovino y caprino, son especies en su mayoría criadas bajo sistemas extensivos donde están en constante contacto con los perros. Los ganaderos crían a los perros como guardianes o pastores en zonas endémicas de Perú (Moro *et al*, 2004). Así mismo, un estudio realizado en uno de los distritos de la provincia de Andahuaylas muestra que la mayoría de propietarios cría más de dos perros (Valderrama y Huaranca, 2011), similar a Tunisia, donde los perros no son desparasitados (Besbes *et al*, 2003).

El sacrificio domiciliario viene a ser otro factor muy importante, siendo esta una práctica casi universal en áreas rurales (Larriue *et al*, 1994), donde las personas practican el beneficio de muchos de sus animales dentro de sus viviendas y por ende la eliminación inadecuada de las vísceras contaminadas. Además, se sabe que la mayoría de propietarios alimentan a sus perros con estas vísceras (Valderrama y Huaranca, 2011) al igual que en regiones endémicas de Chile (Galdámez *et al.*, 1997); Chincha, Perú (Moro; *et al*, 2008) y Lima (Pérez, 2007): Barriga (2001) menciona, además que, las infecciones por EQ se pueden encontrar también en perros semi-rurales y urbanos que tienen acceso a estas vísceras en mataderos mal administrados, siendo estos perros fuente de contaminación para el resto de animales que probablemente lleguen a ser beneficiados en algún camal.

No existió asociación estadística significativa entre el sexo y la infección con la enfermedad; sin embargo, el PI de EQ en hembras (26,6%) fue ligeramente mayor al PI en machos; al igual que lo obtenido en otros estudios donde las hembras poseen el mayor PI tal es el caso de lo reportado en matadero Municipal de Huancarama con 78,4%

(Valderrama y Sierra, 2013) y en el matadero Municipal de Azogues, Ecuador con 7,9% (Allaigo *et al*, 2010).

Los animales jóvenes tienen una considerable predisposición a la infección con EQ (26,4%); resultado que concuerda con lo obtenido en Ecuador y Argentina donde los porcinos jóvenes tienen un mayor PI (6,8% y 84%, respectivamente) (Negro *et al*, 2007; Allaigo *et al*, 2010); además, Kassai (1998) menciona que los animales viejos son menos receptivos a la infección. Sin embargo, lo contrario se obtuvo en el camal Municipal de Huancarama donde porcinos <2 años presentaron menor PI (72%) (Valderrama y Sierra, 2013); en Chile los animales jóvenes (vaquillas y novillos) presentan menor PI (Muñoz, 2005); mientras que en otros estudios se menciona que la edad no es factor predisponente a la infección (Chávez *et al*, 2013; Flores, 2015). Estas diferencias podrían atribuirse a las categorías de muestreo, pues en el trabajo actual la mayoría de los animales inspeccionados, que a su vez resultaron positivos, correspondieron a animales jóvenes y en los estudios anteriores predominaron los animales adultos o reproductores de descarte.

De acuerdo al órgano afectado, el mayor porcentaje de quistes hallados en los animales fue hepático (18,2%), seguido del hepatopulmonar (6,3%); pulmonar (1,3%) y renal (0,04%). Esto podría deberse a que el embrión hexacanto atraviesa la mucosa intestinal y pasa a la circulación portal hacia el hígado, que se comporta como primer filtro (Sánchez, 2002) y por ello es el órgano más afectado, continúa su tránsito pudiendo llegar a los pulmones que representan un segundo filtro, órgano que sigue en frecuencia, en caso de no ser atrapado allí vuelve a la circulación general para alojarse en cualquier órgano (Ramírez, 2012). La localización y desarrollo de los quistes parecen estar relacionadas con características anatómicas y fisiológicas del hospedador (Sánchez, 2002). Estos resultados coinciden con estudios dentro de la provincia de Andahuaylas donde el quiste hidatídico entre porcinos y vacunos tuvo localización hepática con 40%, hepato-pulmonar con 24% y pulmonar con

5% (Valderrama y Huarancca, 2011); 70,3% hepática, 23,3% pulmonar y 6,4 % hepatopulmonar (Valderrama y Sierra, 2013); además, en Chalhuanca se obtuvo en bovinos, 11,4% hepática, 6,7 pulmonar y 5% hepatopulmonar (Chavez *et al.*, 2013); resultado similar se obtuvo en ovinos en la sierra central de Perú donde 35,3% tubo localización pulmonar, 28,1% hepática, 21,2% hepatopulmonar y 0,3% renal (Martínez *et al.*, 2002). También coincide con reportes de Ecuador con 12,7% de quistes hepáticos y 0,9% pulmonar (Allaigo *et al.*, 2010); Argentina con 98% de quistes hepáticos, 5% hepatopulmonares y 2% pulmonares (Negro *et al.*, 2007); en Chile se reportó 80% de quistes hepáticos y 11% pulmonares en porcinos, 77% hepática y 23 % pulmonar en ovinos; 40 hepática y 7% pulmonar en bovinos (Rosas *et al.*, 2010).

En cuanto a la época del año, el presente estudio se realizó en época lluviosa (octubre-diciembre) donde se obtuvo un PI de 25,7%, temporada de mayor faenamiento de animales en especial la especie porcina debido a las distintas celebraciones distritales, Todos los Santos, Navidad y Año nuevo. Porcentajes mayores se obtuvieron en el estudio realizado en Huancarama durante los meses de setiembre y octubre con 69,6% (Valderrama y Sierra, 2013) y en España, donde la estación con mayor incidencia fue la primavera (42,9%) (Vilallonga, 2013). Los factores que influyen en estas diferencias estacionales probablemente tengan que ver con la capacidad para sobrevivir de las formas infectantes durante determinadas estaciones según la humedad presente o la incidencia de los rayos solares, dos factores que son conocidos por afectar a la capacidad de los parásitos para sobrevivir en el medio ambiente (Allaigo *et al.*, 2010). Kassai (1998) indica que los huevos de EQ pueden sobrevivir más de un año en el ambiente, pero rápidamente mueren cuando están expuestos a la desecación y altas temperaturas.

3.2.2. Procedencia de animales faenados y porcentaje de infección con equinocosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, octubre a diciembre de 2016.

La figura 8 muestra la distribución del PI de la EQ de acuerdo a la procedencia de los animales (datos tomados del registro declarado por el ganadero y/o acopiador), donde los distritos de San Miguel de Chaccrampa, Santa María de Chicmo y Turpo presentaron los mayores PI con 32,4%, 29,6% y 28,2%, respectivamente.

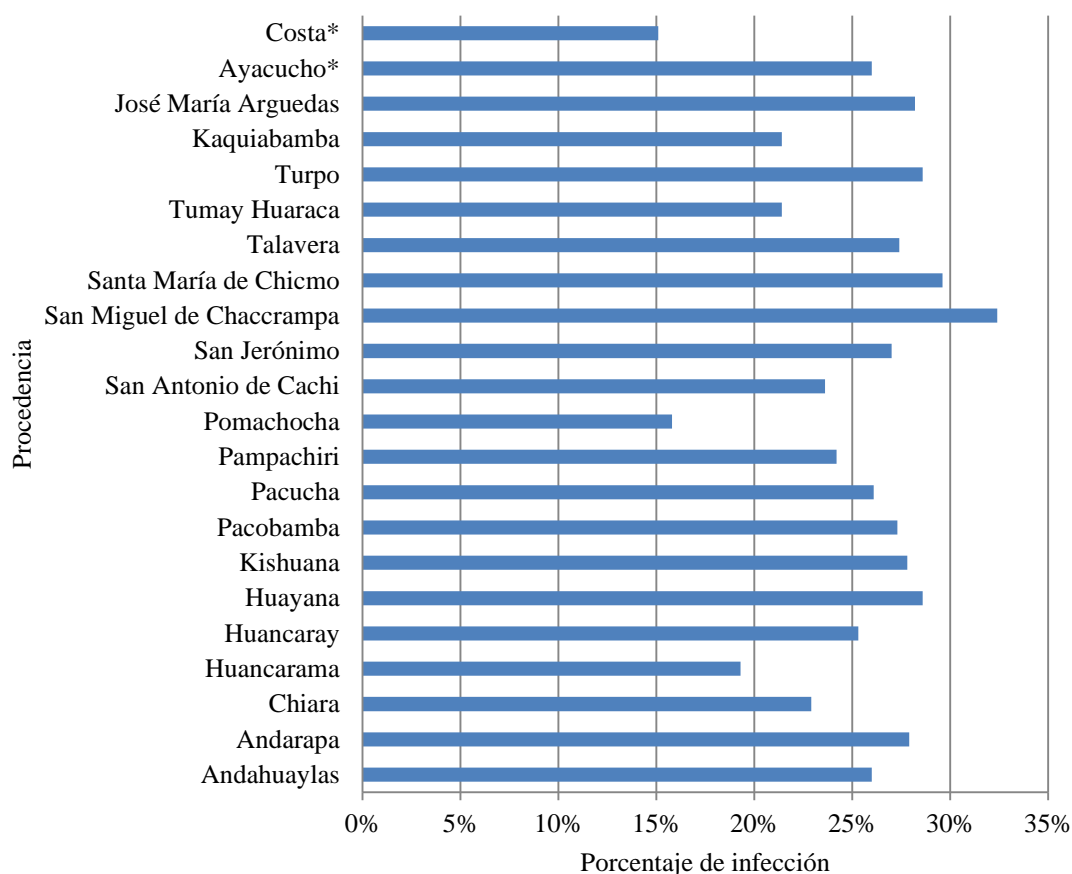


Figura 8. Procedencia de animales faenados y porcentaje de infección con EQ en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, octubre a diciembre del 2016. *Zonas que no pertenecen a la circunscripción de la provincia de Andahuaylas.

Los animales con mayor porcentaje de infección provienen de distritos de la provincia de Andahuaylas entre los que resaltan el distrito de San Miguel de Chaccrampa con 32,4%,

Santa María de Chicmo con 29,6% y Turpo con 28,2%, coincidiendo con reportes previos en estudios realizados en la provincia, donde Huancarama presentó 69% (Valderrama y Huarancca, 2011) y 76,7% (Valderrama y Sierra, 2013) y Chalhuanca, Aymaraes 22,9% (Chavez *et al*, 2013). Son muy pocos los registros a cerca del PI con EQ en los distritos de la provincia de Andahuaylas y consecuentemente del departamento de Apurímac, además de los ya mencionados. Estas variaciones porcentuales registradas según la localización geográfica, pueden deberse a factores parasitarios intrínsecos que relacionan con el conocimiento de las variantes genómicas intraespecificas, de la biomasa, que es el conjunto de parásitos que alberga la población canina en un lugar determinado, y el potencial biótico que es el número potencial de quistes viables que pueden establecerse a partir de un huésped definitivo por día; y factores extrínsecos que comprenden todas las circunstancias ajenas al parásito que inciden cualitativamente y cuantitativamente, tales como la temperatura, humedad, heliofania, naturaleza de los suelos, vientos y altitud del área. Respecto a este último factor es notorio que los mayores PI se dieron en distritos que están a mayor altitud, como San Miguel de Chaccrampa (3 650 m), Turpo (3 297 m) y Santa María de Chicmo (3 262 m) (Suel, 2008). Además los factores del huésped se relacionan principalmente con las especies de explotación económica en cada área endémica, la relación con las otras especies y la modalidad de la explotación comercial. También es necesario mencionar a factores del ambiente, que se refieren a los hábitos, usos y costumbres del hombre que originalmente permitieron la instalación y actualmente aseguran el mantenimiento de la endemia (Guarnera, 2008). Estos factores conexos con el desconocimiento del ciclo biológico del parásito y el papel que desempeñan las zoonosis traen como consecuencia estos altos reportes de EQ.



3.2.3. Asociación entre el peso de los animales y la equinocosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, octubre a diciembre de 2016.

La tabla 3 muestra que no existe asociación estadística significativa entre el peso estimado de los animales y la infección con EQ, ya que los animales infectados con Equinocosis quística tuvieron pesos estimados similares a los no infectados.

Tabla 3. Asociación entre el peso estimado de animales y equinocosis quística en mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, octubre a diciembre de 2016.

kg	Animales con EQ N° (%)	Animales sin EQ N° (%)	Total N° (%)	p	OR (IC95%)
Porcina					
≤50	677 (30,1)	1 570 (69,9)	2 247 (100,0)	0,685	0,7 (0,4-0,7)
>50	399 (29,5)	955 (70,5)	1 354 (100,0)		
Bovina					
≤100	214 (21,8)	766 (78,2)	980 (100,0)	0,096	0,3 (0,5-0,1)
>100	352 (24,8)	1 066 (75,2)	1 418 (100,0)		
Ovina					
≤12	178 (23,1)	594 (76,9)	772 (100,0)	0,317	0,3 (0,2-0,3)
>12	358 (21,3)	1 326 (78,7)	1 684 (100,0)		
Caprina					
≤12	9 (25,8)	24 (74,2)	33 (100,0)	0,051	0,1 (0,02-0,1)
>12	13 (27,9)	34 (72,1)	47 (100,0)		
Total	2 193 (25,7)	6 342 (74,3)	8 535 (100,0)		

OR=Odds ratio; IC=Intervalo de Confianza; EQ=Equinocosis quística.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

El porcentaje de infección con equinococosis quística en animales faenados en los mataderos municipales de la provincia de Andahuaylas, durante los años 2011 a 2016 fue de 30%. Los mayores porcentajes de infección se presentaron los años 2015 y 2016, en el mes de enero y en el matadero de Talavera. La tasa de crecimiento promedio anual fue de 3%.

La pérdida económica estimada durante los años 2011-2016, por decomiso de vísceras infectadas con equinococosis quística fue de USD\$ 155 649.6. Las mayores pérdidas económicas se dieron el año 2015; entre agosto a diciembre y en el matadero de Talavera.

El porcentaje de infección determinado durante los meses de octubre a diciembre de 2016 fue de 25,7%. Los mayores porcentajes de infección se encontraron en el matadero de Andahuaylas; en la especie porcina; en el hígado y en los distritos de San Miguel de Chacrampa, Santa María de Chicmo y Turpo. El mes de faenamiento, el sexo de los animales y su edad no mostraron diferencia estadística significativa. No se encontró asociación estadística significativa entre el peso estimado de los animales y la infección con equinococosis quística.



CAPITULO V

RECOMENDACIONES

Deben implementarse programas de mitigación de equinocosis quísticas en los animales de abasto de la provincia de Andahuaylas, para evitar que la incidencia siga incrementándose y con ella la pérdida económica para los criadores; especialmente los últimos meses del año, que es donde comienza la temporada de lluvias.

El SENASA, DIRESA, Municipalidad Provincial y Municipalidades Distritales deben de emprender proyectos de control de esta parasitosis, especialmente en los distritos de San Miguel de Chaccrampa, Santa María de Chicmo y Turpo; haciendo énfasis en la especie porcina, que es la que presentó mayor porcentaje de infección.

Deben emprenderse programas educativos dirigidos a productores, criadores, introductores y la población local, con el objetivo de dar a conocer los perjuicios sociales, económicos y zoonóticos que puede generar la equinocosis.

EL SENASA y Municipalidad Provincial de Andahuaylas deben ser más estrictos en la supervisión e implementación de los mataderos de Talavera, Andahuaylas y San Jerónimo para asegurar el eficiente cumplimiento de las Buenas Prácticas de Faenado, tales como durante el ingreso de los animales, verificación de guías de movilización, horario de ingreso, inspección del animal ingresado, etc.

La DIRESA y Municipalidades Distritales deben implementar programas de desparasitación periódica a perros.



BIBLIOGRAFÍA

1. Acha P., Szyfres B., 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3 ed. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. 171-173: 222.224 p.
2. Acosta, G; Vargas, R; Ernst, S. 2016. Caracterización epidemiológica de hidatidosis humana y animal de los Ríos 1999 – 2009.
3. Allaigo G., 2010. Determinación de hidatidosis en cerdos faenados en el camal de azogues. Tesis para optar grado de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad de Cuenca-Facultad de Ciencias Agropecuarias.
4. Andersen F., 1997. Compendio Echinococcus granulosus. 1 ed. Brigham Young University. USA. 125-129p.
5. Barriga O., 2001. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina. Pág. 153. Editado por Editorial Germinal, Santiago de Chile.
6. Beard TC. 1973. The elimination of Echinococcus from Iceland. Bull. WHO. 48: 653–660.
7. Besbes M., Sellami H., Cheikhrouhou H., *et al.* 2003 L'abattage clandestin en Tunisie: enquête sur les connaissances et les pratiques des bouchers face à l'hydatidose. Manuscrit n°2519.
8. Borja BE., 2013. Prevalencia de la Hidatidosis en cerdos faenados en el Camal Municipal de la ciudad de Ambato. Tesis para optar al grado de Médico Veterinario y Zootecnista-Facultad de Ingeniería Agronómica. Universidad Técnica de Ambato, Cevallos - Ecuador.
9. Botero D., Restrepo M., 2005. Parasitosis humana. Ed Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia. Pp 371-380.



10. Cabrera R., Talavera,E., Trillo - Altamirano, M., 2005. Conocimientos, Actitudes y Prácticas de los matarifes acerca de la hidatidosis/equinococosis, en dos zonas urbanas del Departamento de Ica, Perú. Ann Fac. Med.; 66, 203 -Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/379/37966303.pdf>
11. Cabrera P., Haran G., Benavidez U., et al., 1995. Transmission of Echinococcus granulosus, Taenia hydatigena and Taenia ovis in sheep in Uruguay. Int J Parasitol; 25: 807-13.
12. Castedo v., 1969. Incidencia de Echinococcus hidatidico en bovinos faenados en el matadero municipal de Santa Cruz de la Sierra. Tesis de grado ara obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAGRM. Santa Cruz, Bolivia.
13. CDC-Center for Disease Control and Prevention 2012. Parasites - Echinococosis. Disponible en: <http://www.cdc.gov/parasites/echinococcosis/>
14. Chávez D., Ramos V., Gómez N., 2013. Hidatidosis en vacunos (*Bos taurus*) beneficiados en el camal municipal de Chalhuanca, Apurímac. Memorias XXXVIII Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal; 2015: Ayacucho. Pág. 160.
15. Chávez AF., 2015. Incidencia de hidatidosis en hígado de bovinos faenados en el Camal Municipal de la Ciudad de Puyo. Tesis para optar al grado de Médico Veterinario y Zootecnista. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Ambato, Cevallos - Ecuador.
16. Condori G., Acevedo J., 2016. Prevalencia de hidatidosis en ovinos beneficiados en el centro de faenamiento FRILISAC (Camal de Yerbateros de Lima) entre 2012 - 2015. Para optar el grado de Médico Veterinario. Universidad Ricardo Palma.



17. Cruz-Reyes A., Camargo B., 2001. Glosario de términos en Parasitología y Ciencias Afines. México, D. F.: Instituto de Biología, Programa Universitario de Investigación en Salud, y Plaza y Valdés. p. 85. ISBN 968-856-878-3. Consultado el 8 de octubre de 2015.
18. Craig, PS, McManus, DP, Lightowlers, MW, Chabalgoity, JA, Garcia, HH, Gavidia, CM, Gilman, RH, Gonzalez, AE, Lorca, M, Naquira, C, Nieto, A & Schantz, PM. 2007. Prevention and control of cystic echinococcosis. *Lancet Infection Disease*, vol. 7, pp. 385394.
19. [CENAGRO] 2012. INEI - IV Censo Nacional Agropecuario. Pág. 14-25.
20. Delgado R., 2009. Hidatidosis una realidad: Pasado y Presente. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
21. Destéfano JA., 2008. Diseño preliminar de una planta de tratamiento de agua para el consumo humano en los distritos de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera de la Reyna, provincia de Andahuaylas, Región Apurímac. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Pontificia Universidad Católica del Perú.
22. Dubarry R., Errea M., Muñoz C., 2011. Hidatidosis Bovina: Contrastación de los diagnósticos macroscópico y microscópico. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de la Pampa. 52-54 p.
23. Ecker J., Deplazes P., 2004. Biological, Epidemiological, and Clinical aspects of Echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clin Microbiol Rev.* 17(1):107-135.
24. Eckert J., Schantz PM., Gasser RB., Torgerson PR., Bessonov AS., Movsessian SO., Thakur A., Grimm F., & Nikogossian MA., 2001. Geographic distribution and prevalence. In: Eckert J, Gemmell MA, Meslin, FX & Pawłowski, ZS. WHO/OIE



- Manual on echinococcosis in humans and animals. Paris: World Organisation for Animal Health, World Health Organization, pp. 101-143.
25. Eckert J., Thompson R., 1997. Intraespecific variation of *Echinococcus granulosus* and related species with emphasis on their infectivity to humans. *Acta. Tropica*; 64: 19-34.
 26. Flores CE., 2015. Determinación de la frecuencia e impacto económico de los decomisos por equinococosis quística en vacunos beneficiados en la provincia de Huancayo. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
 27. Galdámez O., Cortes P., Vargas D., 1997. Variables epidemiológicas asociadas a hidatidosis en población rural asintomática. *Parasitol. día*; 21(1/2):7-13.
 28. García M., 2003. Higiene e inspección de carnes; Bases científicas y legales de los dictámenes de mataderos. Departamento de higiene y salubridad Madrid, España 30-37 p.
 29. García V., Vargas H., Segovia G., Fernández C., Miranda E., 2005. Seroprevalencia de hidatidosis humana en población adulta de Sancos, Ayacucho. Dirección regional de salud Ayacucho 7-9.
 30. Gómez N., 2014. Epidemiología veterinaria. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
 31. Grajales T., 2000. Tipos de investigación. Disponible en: <ile:///A/investipos.htm> (1 of 4) [27/03/2000 04:41:06 p.m.].
 32. Guarnera E., 2009. Hidatidosis en Argentina. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Argentina. 5-6: 30-35 p.
 33. Guarnera E., 2008. La Echinococcosis Quística como enfermedad parasitaria transmitida por alimento. V Reunión cono sur de vigilancia y control de la



hidatidosis: Argentina, Brasil, Chile, Uruguay. Se desarrolló en Coyhaique, Chile 9 y 10 de noviembre de 2008.

34. [INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. Instituto Nacional de Estadística e Informática- Perú: estimaciones y proyecciones de población según departamento, provincia y distrito del 2000 - 2015. Boletín especial n°18.
35. [INS] Instituto Nacional de Salud. 2010. Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, vol. 27. 491- 493.
36. Jubb K., Kennedy P., Palmer N., 1990. Patologías y Diagnóstico de los Animales Domésticos. 2 ed. Editorial Agropecuaria. Hemisferio Sur. 2-10 p.
37. Kassai T., 1998. Helminología Veterinaria. Publicado por el sevier-Health Sciences Division.
38. Kebede W., Hagos A., Girma F., Lobago F., 2009. Echinococcosis/hydatidosis: its prevalence, economic and public health significance in Tigray region, North Ethiopia. Trop Anim Health Prod 41:865–871.
39. Larrieu E., Belloto A., Arambulo P., Tamayo H., 2004. Echinococcosis quística: epidemiología y control en América del Sur. Parasitología Latinoamericana 59: 82-89.
40. Larrieu E., 2003. Manual de epidemiología y salud publica veterinaria. Cátedra de Epidemiología y Salud Pública. Facultad Ciencias Veterinarias. U.N. La Pampa.
41. Larrieu E., Costa M., Cantoni G., *et al.*, 1994. Control de la hidatidosis en la provincia de rio negro, Argentina: Evaluación actividades de atención veterinaria (1). Rev Sdn HIN Ptíb 19W: 6X: 1c) 7-702.
42. Larrieu E., Guarnera E., Costa M., Alvarez J., Cantoni G., Pérez A., *et al.*, 1993. Control de la hidatidosis en la Provincia de Río Negro. Evaluación actividades de atención médica. Rev Sanid Hig Púb; 67: 377-384.



43. Loayza SP., 2011. Control de la calidad de carne de bovino en el mercado Municipal de la ciudad de Piñas Provincia de el Oro. Tesis para la obtención de título de Médico Veterinario y Zootecnista. Área de Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional de Loja – Ecuador.
44. Mamani A., 2011. Prevalencia y pérdida económica debido al decomiso de vísceras por fasciolosis e hidatidosis en vacunos beneficiados en el camal municipal de Huancané. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Nacional del Altiplano. Puno.
45. Macpherson CN., 1983. An active intermediate host role for man in the life cycle of *Echinococcus granulosus* in Turkana, Kenya. *Am J Trop Med Hyg.* 32(2):397-404
46. Manual de la OIE sobre animales terrestres 2008. Capítulo 2.1.4.: Equinococosis o Hidatidosis. Consultado el 20 de Mayo del 2016 de <http://www.oie.int/es/normasinternacionales/manual-terrestre/acceso-en-linea/html>.
47. Martínez, R; Galarza, P; Rodríguez, V; Leguía, P; Montes, R. 2002. Prevalencia y fertilidad de quistes hidatídicos en ovinos de raza Junín y echinococosis canina en una ganadería de la Sierra central del país. Práctica privada. Fac. Med. Vet, Univ. San Luis Gonzaga, Fac Med Vet, Univ. P. Cayetano Heredia, SAIS Túpac Amaru. *Rev Perú Parasitol*; 16(1):14-17.
48. Martínez J., Zúñiga I., Jaramillo C., *et al.*, 1994. Caracterización epidemiológica de la equinococosis/hidatidosis en Zacatecas, México. *Vet. Méx*, 25(3) 1994.
49. Mondragón M., 2003. *Echinococcus granulosus*: participación de citosinas en la regulación de la respuesta de hidatidosis experimental. Tesis para optar al grado de doctor en ciencias con especialidad en microbiología. Facultad de ciencias biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.



50. Moral M., 2012. Enfermedades infecciosas: hidatidosis. Guía para el equipo de salud. N° 11. ISSN 1852-1819/ISSN 1852-219 X. Dirección de Epidemiología- ministerio de salud de la nación. Buenos Aires, Argentina.
51. Moreano A., López S., Corcho A., 2000. Principales medidas en epidemiología. Dpto. de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de México. Salud pública de México/vol. 42 N°4 Julio – Agosto.
52. Moro PL., Budke CM., Schantz PM., Vasquez J., Santivañez SJ., Villavicencio J., 2011. Economic Impact of Cystic Echinococcosis in Peru. *Plos Negl Trop Dis* 5(5): e1179.
53. Moro P., Schantz PM., 2006. Cystic echinococcosis in the Americas. *Parasitol Int.*, 55: 181-186.
54. Moro P., Bonifacio N., Gilman R., et al., 1999. Field diagnosis of *Echinococcus granulosus* infection among intermediate and definitive hosts in an endemic focus of human cystic echinococcosis. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg*; 91: 611-5.
55. Moro, P; Cavero, C; Tambini, M; *et al.* 2008. Practicas, conocimientos y actitudes sobre la hidatidosis humana en poblaciones procedentes de zonas endémicas, *Rev Gastroenterol Perú*; 2008; 28: 43-49.
56. Moro P., Cavero C., Tambini M., *et al.*, 2004. Identification of risk factors for cystic echinococcosis in a peri-urban population of Perú.
57. Muñoz J., Sievers G., 2005. Estudio de fertilidad y viabilidad de quistes hidatídicos bovinos en Chile. *Parasitol Latinoam* 60, 69-73, 2005 FLAP.
58. Naquira C., 2006. Las zoonosis parasitarias en el Perú, su impacto en la economía y salud del país. Trabajo de incorporación, Academia Nacional de Medicina.
59. Negro P., Arduoso G., Pagano F., *et al.*, 2007. Caracterización del quiste hidatídico en la especie porcina. *Rev. Med. Vet. (Buenos Aires)* 2007; 88, 6: 237-241.



60. Nuñez E., Calero D., Estares L., Morales A., 2001. Prevalencia y factores de riesgo de hidatidosis en población general del distrito de Ninacaca-Pasco, Perú 2001. Oficina General de Epidemiología - Ministerio de Salud del Perú. Dirección de Salud de Pasco. ISSN 1025 – 5583 Vol. 64, N° 1, Págs. 34 – 42.
61. [OIE] 2008. Organización Mundial de Sanidad Animal. Manual de la OIE sobre animales terrestres. Capítulo 2.1.4. — Equinocosis/Hidatidosis.
62. [OIE] 2013. Organización Mundial de Sanidad Animal. Fichas de información general sobre enfermedades de animales. Equinocosis o hidatidosis.
63. [OPS] 2004. Organización Panamericana de Salud. Proyecto Subregional Cono Sur de Control y Vigilancia de la Hidatidosis. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2010; 27(4): 598-603.
64. [OPS] 2005. Organización Panamericana de Salud. Informe del Proyecto Subregional Cono Sur de Control y Vigilancia de la Hidatidosis: Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Segunda Reunión. Santiago de Chile: OPS.
65. Pérez LCR., 2007. Proyecto de control de hidatidosis en el Perú por vigilancia epidemiológica. Tesis para optar el grado de Doctor en Medicina, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
66. Pérez L., Naquira C., 2007. Tesis para optar el grado académico de Doctor en Medicina. Proyecto de control de hidatidosis en el Perú por vigilancia Epidemiológica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú
67. Polydorou K., 1981. Animal health and economics. Case study: echinococcosis with a reference to Cyprus Bull of Inter Epizooties 93: 981–992.
68. Quiroz H., 1999. Cestodos. En Cordero del Campillo M, Rojo Vázquez FA. editores. Parasitología Veterinaria. Madrid, España.



69. Rabanal JN., 1998 Perdidas económicas por parasitosis en el Camal Municipal de Celendín- Cajamarca. Facultad de ciencias veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca. Perú. Libro electrónico – 2014.
70. Ramírez E., 2012. Estudio epidemiológico de la hidatidosis en la región de Moquegua - 2011. Tesis para optar el grado de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
71. Rausch RL., 1994. Transberingian dispersal of cestodes in mammals. *Int J Parasitol.* 24 (8):1203-12.
72. Reglamento Sanitario del Faenado de Animales d Abasto 2012. Decreto Supremo N° 15-12-AG.
73. Rojas M., 2009. Cisticercosis e Hidatidosis: Metacestodiasis de Perentorio Control en el Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: <http://mrojas.perulactea.com/?p=44>.
74. Rosas H., Hardy P., 2010. Prevalencia de lesiones macroscópicas de hidatidosis durante el periodo 2002-2006 en mataderos de la provincia de Osorno, Chile, REDVET. Rev.electron vet. 11(12):1-15.
75. Rojas CM., 1990. Parasitismo de los rumiantes domésticos. Terapia, prevención y modelos para su aprendizaje. Lima: Editorial Maijosa. 383 p.
76. Rojas S., 2000. Antecedentes Epidemiológicos sobre hidatidosis humana y animal en chile en el período 1990 – 1999. Tesis de grado como parte de los requisitos para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile.

77. Rojo F., 1990. Epidemiología, profilaxis y control de la Hidatidosis. Publicación Científica el Ovejero. Graf. Celarayn. S.A. 12-18 p.
78. Ruiz A., Schantz P., Primo arambulom III., 1994. Proceedings of the Scientific Working Group on the advances in the prevention, control and treatment of Hydatidosis. PAHO/HCP/95/01; 306 pp.
79. Salazar S., 2002. Equinococosis, zoonosis parasitaria. Bucaramanga, CO. 231 – 277p.
80. Sánchez A., 2002. Hidatidosis. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Revista producción animal. 1-3: 5-6 p.
81. Sánchez C., 2002. Hidatidosis. Departamento de patología animal. Facultad de veterinaria. Universidad de Zaragoza. España, PR 3: 2, 9-15.
82. Santiviáñez S., Naquira C., Gavidia C., *et al.*, 2010. Factores domiciliarios asociados con la presencia de hidatidosis humana en tres comunidades rurales de Junín, Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2010; 27(4): 498-505.
83. Schantz PM., Chai J., Craig PS., Eckert J., Jenkins DJ., Macpherson CNL., Thakur A., 1995. Epidemiology and control of hydatid disease. In *Echinococcus and hydatid disease* (Thompson RCA, Lymbery AJ. eds). CAB International, Wallingford, Oxon, 233-331.
84. Scott JC., Stefaniak J., Pawlowski ZS., McManus DP., 1997. Molecular genetic analysis of human cystic hydatid cases from Poland: identification of a new genotypic group (G9) of *Echinococcus granulosus*. Parasitology. 114 (Pt1):37-43.
85. [SENAMHI] 2016. Servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú.
86. Sierra R., Valderrama A., 2017. Hiperendemia de equinococosis y fertilidad quística en porcinos del valle interandino de Huancarama, Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2017;34(2):250-4



- 87.** Suel LL., 2008. Organización territorial de la provincia Andahuaylas. Tesis para optar al título profesional de Ingeniero Geógrafo. Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Universidad Nacional Mayor de Santos Marcos.
- 88.** Supo J., 2012. Seminarios de investigación científica. Disponible en: www.seminariosdeinvestigacion.com.
- 89.** Torgerson PR., Carmona C., Bonifacino R., 2000. Estimating the economic effects of cystic echinococcosis Uruguay, a developing country with uppermiddle income. *Ann Trop Med Parasitol* 94: 703–713.
- 90.** Thompson RC., Dunsmore JD., Hayton AR., 1979. *Echinococcus granulosus*: secretory activity of the rostellum of the adult cestode in situ in the dog. *Exp Parasitol*. 48 (1):144-63.
- 91.** Thompson RCA., McManus DP., 2002. Towards a taxonomic revision of the genus. *Trends in Parasitol*. 18; 452–457
- Wen H, Yang WG.1997. Public health importance of cystic echinococcosis in China. *Acta Trop* 67:133-145.
- 92.** Valderrama y Huaranca., 2011. Conocimientos y prácticas como Factores de riesgo de hidatidosis en animales de Huancarama, Perú. *Revista del colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara*, Año 4, Número 1. Volumen 7. Enero - junio 2014, Pág. 7 - 12.
- 93.** Valderrama A., Carrión Y., Soncco J., 2013. Enfermedades parasitarias en rumiantes y pérdidas económicas por condena de vísceras. Abancay Apurímac, Perú. Encuentro científico internacional 2014 de invierno. Lista de resúmenes. Pág. 54-55.
- 94.** Valderrama y Sierra., 2013. Fertilidad de quistes hidatídicos en porcinos de Huancarama, Apurímac - Perú. Encuentro científico internacional 2014 de invierno. Lista de resúmenes. Pág. 53.



95. Vera G., Venturelli F., Ramírez J., y Venturelli A., 2003. Hidatidosis humana. Artículo de actualización, Cuad. Cir.; 17: 88-94.
96. Vilallonga D., 2013. Estudio de la etiología e impacto económico de los decomisos en un matadero de ovinos. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, Departamento de Medicina y Sanidad Animal.
97. Wen H., Yang WG., 1997. Public health importance of cystic echinococcosis in China. Acta Trop 67:133-145.
98. Yong W., Heath D., Knapen FV., 1984. Comparison of cestode antigens in an enzyme-linked immunosorbent assay for the diagnosis of *Echinococcus granulosus*, *Taenia hydatigena* and *Taenia ovis* infections in sheep. Res Vet Sci 36: 24-31.
99. Zúñiga A., 2001. Investigación clínica y experimental de la hidatidosis en el municipio de Zacateca, México. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. 80-87 p.



ANEXO



Anexo 03. Tablas estadísticas.

Tabla 01. Porcentaje de infección con equinococosis quística según época del año.

			Equinococosis		
			Negativo	Positivo	Total
Mes	Octubre	Recuento	1998	743	2741
		% dentro de Mes	72,9%	27,1%	100,0%
	Noviembre	Recuento	1709	568	2277
		% dentro de Mes	75,1%	24,9%	100,0%
	Diciembre	Recuento	2635	882	3517
		% dentro de Mes	74,9%	25,1%	100,0%
Total		Recuento	6342	2193	8535
		% dentro de Mes	74,3%	25,7%	100,0%

Tabla 02. Porcentaje de infección con equinococosis quística según camal.

			Equinococosis		
			Negativo	Positivo	Total
Matadero	Andahuaylas	Recuento	2724	1081	3805
		% dentro de Camal	71,6%	28,4%	100,0%
	Talavera	Recuento	3175	1008	4183
		% dentro de Camal	75,9%	24,1%	100,0%
	San Jerónimo	Recuento	443	104	547
		% dentro de Camal	81,0%	19,0%	100,0%
Total		Recuento	6342	2193	8535
		% dentro de Camal	74,3%	25,7%	100,0%

Tabla 03. Porcentaje de infección con equinococosis quística según especie.

			Equinococosis		
			Negativo	Positivo	Total
Especie	Porcino	Recuento	2525	1076	3601
		% dentro de Especie	70,1%	29,9%	100,0%
	Vacuno	Recuento	1833	565	2398
		% dentro de Especie	76,4%	23,6%	100,0%
	Ovino	Recuento	1920	536	2456
		% dentro de Especie	78,2%	21,8%	100,0%
	Caprino	Recuento	64	16	80
		% dentro de Especie	80,0%	20,0%	100,0%
Total		Recuento	6342	2193	8535
		% dentro de Especie	74,3%	25,7%	100,0%

Tabla 04. Porcentaje de infección con equinococosis quística según sexo.

			Equinococosis		
			Negativo	Positivo	Total
Sexo	Hembra	Recuento	1384	502	1886
		% dentro de Sexo	73,4%	26,6%	100,0%
	Macho	Recuento	4958	1691	6649
		% dentro de Sexo	74,6%	25,4%	100,0%
Total		Recuento	6342	2193	8535
		% dentro de Sexo	74,3%	25,7%	100,0%

Tabla 05. Porcentaje de infección con equinococosis quística según edad.

			Equinococosis		
			Negativo	Positivo	Total
Edad	Joven	Recuento	3133	1126	4259
		% dentro de Edad	73,6%	26,4%	100,0%
	Adulto	Recuento	2717	916	3633
		% dentro de Edad	74,8%	25,2%	100,0%
	Viejo	Recuento	491	151	643
		% dentro de Edad	76,5%	23,5%	100,0%
Total		Recuento	6342	2193	8535
		% dentro de Edad	74,3%	25,7%	100,0%

Tabla 06. Porcentaje de infección con equinococosis quística según órgano afectado.

			Equinococosis		
			Negativo	Positivo	Total
Órgano	Sanos	Recuento	6342	0	6342
		% dentro de Equinococosis	100,0%	0,0%	74,3%
	Hígado	Recuento	0	1539	1539
		% dentro de Equinococosis	0,0%	70,2%	18,0%
	Hígado + Pulmón	Recuento	0	536	536
		% dentro de Equinococosis	0,0%	24,4%	6,3%
	Pulmón	Recuento	0	115	115
		% dentro de Equinococosis	0,0%	5,2%	1,3%
	Riñón	Recuento	0	3	3
		% dentro de Equinococosis	0,0%	0,1%	0,0%
Total		Recuento	6342	2193	8535
		% dentro de Equinococosis	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 07. Porcentaje de infección con equinococosis quística según procedencia.

Distrito			Equinococosis		Total
			Negativo	Positivo	
1	Recuento		1465	515	1980
	% dentro de Distrito		74,0%	26,0%	100,0%
2	Recuento		202	78	280
	% dentro de Distrito		72,1%	27,9%	100,0%
3	Recuento		256	76	332
	% dentro de Distrito		77,1%	22,9%	100,0%
4	Recuento		234	56	290
	% dentro de Distrito		80,7%	19,3%	100,0%
5	Recuento		148	50	198
	% dentro de Distrito		74,7%	25,3%	100,0%
6	Recuento		95	38	133
	% dentro de Distrito		71,4%	28,6%	100,0%
7	Recuento		200	77	277
	% dentro de Distrito		72,2%	27,8%	100,0%
8	Recuento		112	42	154
	% dentro de Distrito		72,7%	27,3%	100,0%
9	Recuento		755	266	1021
	% dentro de Distrito		73,9%	26,1%	100,0%
10	Recuento		901	288	1189
	% dentro de Distrito		75,8%	24,2%	100,0%
11	Recuento		16	3	19
	% dentro de Distrito		84,2%	15,8%	100,0%
12	Recuento		123	38	161
	% dentro de Distrito		76,4%	23,6%	100,0%
13	Recuento		181	67	248
	% dentro de Distrito		73,0%	27,0%	100,0%
14	Recuento		100	48	148
	% dentro de Distrito		67,6%	32,4%	100,0%
15	Recuento		205	86	291
	% dentro de Distrito		70,4%	29,6%	100,0%
16	Recuento		630	238	868
	% dentro de Distrito		72,6%	27,4%	100,0%
17	Recuento		11	3	14
	% dentro de Distrito		78,6%	21,4%	100,0%
18	Recuento		5	2	7
	% dentro de Distrito		71,4%	28,6%	100,0%
19	Recuento		147	40	187

	% dentro de Distrito	78,6%	21,4%	100,0%
20	Recuento	216	85	301
	% dentro de Distrito	71,8%	28,2%	100,0%
21	Recuento	211	74	285
	% dentro de Distrito	74,0%	26,0%	100,0%
22	Recuento	129	23	152
	% dentro de Distrito	84,9%	15,1%	100,0%
Total	Recuento	6342	2193	8535
	% dentro de Distrito	74,3%	25,7%	100,0%

Anexo 03. Pruebas de Chi – cuadrado de Pearson y Odds ratio.

Tabla 01. Pruebas de Chi–cuadrado de Pearson y Odds ratio: Porcentaje de infección con equinococosis quística según época del año.

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 ^a	Mes			4,231	2	,121			
	Mes(1)	-,112	,065	3,010	1	,083	,894	,787	1,015
	Mes(2)	-,105	,058	3,297	1	,069	,900	,803	1,008
	Constante	-,989	,043	529,967	1	,000	,372		

Tabla 02. Pruebas de Chi–cuadrado de Pearson y Odds ratio: Porcentaje de infección con equinococosis quística según matadero.

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 ^a	Matadero			32,843	2	,000			
	Matadero(1)	-,223	,051	19,154	1	,000	,800	,724	,884
	Matadero(2)	-,525	,115	20,933	1	,000	,592	,472	,741
	Constante	-,924	,036	661,034	1	,000	,397		

Tabla 03. Pruebas de Chi–cuadrado de Pearson y Odds ratio: Porcentaje de infección con equinococosis quística según especie.

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a Especie			59,060	3	,000			
Especie(1)	-,324	,060	28,814	1	,000	,723	,643	,814
Especie(2)	-,423	,061	48,194	1	,000	,655	,581	,738
Especie(3)	-,533	,282	3,580	1	,058	,587	,338	1,019
Constante	-,853	,036	548,958	1	,000	,426		

Tabla 03. Pruebas de Chi–cuadrado de Pearson y Odds ratio: Porcentaje de infección con equinococosis quística según sexo.

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a Sexo(1)	-,062	,059	1,080	1	,299	,940	,837	1,056
Constante	-1,014	,052	378,868	1	,000	,363		

Tabla 03. Pruebas de Chi–cuadrado de Pearson y Odds ratio: Porcentaje de infección con equinococosis quística según edad.

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a Edad			3,261	2	,196			
Edad(1)	-,064	,052	1,533	1	,216	,938	,848	1,038
Edad(2)	-,156	,099	2,462	1	,117	,856	,704	1,040
Constante	-1,023	,035	867,388	1	,000	,359		

Tabla 03. Pruebas de Chi–cuadrado de Pearson: Porcentaje de infección con equinococosis quística según órgano afectado.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8535,000 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	9727,066	4	,000
N de casos válidos	8535		

Anexo 04. Fotos.



Imagen 01. Matadero Municipal del distrito de Talavera.



Imagen 02. Matadero Municipal del distrito de Andahuaylas.



Imagen 03. Matadero Municipal del distrito de San Jerónimo.



Imagen 04 y 05. Instalaciones del matadero municipal del distrito de Talavera.



Imagen 06 y 07. Instalaciones del matadero municipal del distrito de Andahuaylas.

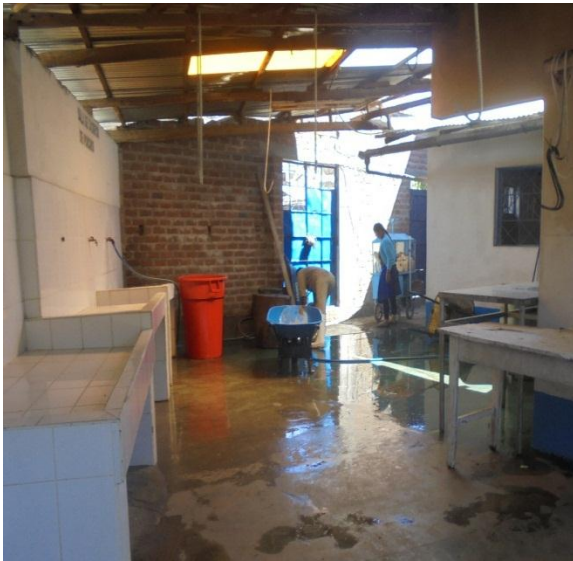


Imagen 08 y 09. Instalaciones del matadero municipal del distrito de San Jerónimo.



Imagen 10. Faenado de animales.



Imagen 11. Faenado de animales.



Imagen 12. Inspección post mortem de animales faenados.



Imagen 13. Inspección hígado y pulmones de animales faenados.



Imagen 14. Quiste hidatídico en hígado y pulmón de porcino.



Imagen 15. Pesado de vísceras.



Imagen 16. Registro de información.