

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PREVALENCIA DE HIDATIDOSIS EN CERDOS FAENADOS EN LA EMPRESA PÚBLICA  
METROPOLITANA DE RASTRO DE QUITO (EMRAQ-EP), EN EL CANTÓN QUITO,  
PROVINCIA DE PICHINCHA, ECUADOR

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.

Profesor Guía  
Maestro MVZ Julio Renán Ortiz

Autor  
Geovanny Alejandro Estévez Arias

Año  
2016

## DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Julio Renán Ortiz

Maestro MVZ Julio Renán Ortiz

CI: 1719925032

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos del autor vigentes”

.....

Geovanny Alejandro Estévez Arias

CI: 1003721121

## AGRADECIMIENTO

Quiero empezar agradeciendo a Dios por permitirme lograr una más de mis metas.

A toda mi familia por ser mi apoyo permanente para poder culminar otra etapa en mi vida estudiantil.

A mi Director de tesis por todos los conocimientos y consejos impartidos para poder realizar este trabajo.

A la Empresa Pública Metropolitana de Rastro Quito por abrirme las puertas y permitir desarrollar mi tesis en sus instalaciones.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda la familia Arias, empezando por mi madre que ha sido un ejemplo de mujer luchadora y trabajadora.

A mis hermanos Mónica, Vladimir y Santiago que han sido ejemplo de superación y un apoyo incondicional para lograr culminar esta etapa de mi vida estudiantil.

A todas mis tías que han sido mis segundas madres en toda mi vida.

A todos mis amigos y compañeros que han estado en todos los momentos importantes de mi vida.

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar la prevalencia de la hidatidosis porcina en hígados decomisados en la Empresa Pública Metropolitana de Rastro de Quito, durante el periodo de noviembre 2014 a febrero 2015. El método de diagnóstico anatomopatológico fue aplicado en 12.441 porcinos adultos, obteniendo una prevalencia real del 1.15% ( $n=103/12.441$ ) de animales positivos para la enfermedad. Los animales estudiados pertenecían a producciones caseras de las provincias de Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Cotopaxi. La infestación de la parasitosis en los porcinos se evidencia por pruebas de citología identificando la presencia de los escólex. Las pérdidas económicas directas ocasionadas por el decomiso de 103 hígados de cerdos por la presencia de quistes hidatídicos con un peso total de 379.7kg es de \$753.20 USD a nivel de matadero y a nivel de mercado un total de 1063.16 USD. Se concluye que la enfermedad representa un problema de interés para los sectores de la producción porcina de traspatio en las provincias previamente reportadas y de carácter significativo en la salud pública.

**Palabras Claves:** Hidatidosis, diagnóstico, patología, enfermedad.

## ABSTRACT

The present study was conducted in order to determine the prevalence of hydatidosis in swine's livers who had confiscated in the trail of Quito Metropolitan Public Company, during the period of November 2014 to February 2015. The anatomopathological diagnosis method was applying in 12.441 adults swine, obtaining an actual prevalence of the 1.15% ( $n = 103/12.441$ ) of positive animals for the disease. The animals from the study belonged to homemade productions in the provinces of Pichincha, Santo Domingo of the Tsáchilas and Cotopaxi. The parasitic infestation in swine is evidenced by cytology tests and identifying the presence of the scolex. The direct economic losses caused by the seizure of 103 pig's livers infected with hydatid cysts had a total of 379.7kg this represent an amount of 753.20 USD in the slaughterhouse and in the market the amount rose a total of 1063.16 USD. In conclusion the disease is a problem of interest for swine's homemade production sectors in the provinces previously reported and have a significant character in public health.

**Keywords:** Hidatidosis, diagnosis, pathology, disease.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
1. GENERALIDADES.....	3
1.1. Antecedentes .....	3
1.2. Alcance.....	5
1.3. Justificación .....	6
1.4 OBJETIVOS .....	6
1.4.1. Objetivo General.....	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
2. MARCO TEORICO .....	8
2.1. GENERALIDADES DE LOS PORCINOS.....	8
2.1.1. Historia y evolución.....	8
2.1.2. Tipos de razas .....	9
2.1.3. Ciclo productivo de los cerdos.....	11
2.1.4. Sistemas de Producción porcina en el Ecuador .....	12
2.2. Enfermedades de los porcinos.....	13
2.3. Hidatidosis .....	14
2.3.2. Características morfológicas .....	15
2.3.3. Ciclo biológico del <i>E. granulosus</i> .....	19
2.3.4. Distribución geográfica .....	21
2.3.5. Epidemiología .....	22
2.3.6. Lesiones patológicas en hospedadores.....	23
2.3.7. Diagnóstico.....	24

2.3.8. Tratamiento .....	27
2.3.9. Profilaxis .....	27
2.3.10. Hidatidosis en humanos .....	28
<b>3. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>29</b>
3.1. Ubicación del lugar de la investigación .....	29
3.2. MATERIALES .....	29
3.2.1. Materiales y métodos usados para medir la prevalencia de la hidatidosis dentro de la Empresa Pública Metropolitana de Rastro de Quito (EMRAQ-EP).....	29
3.3. MÉTODOS.....	31
3.3.5. Análisis de Prevalencia Real .....	34
3.3.6. Método usado para el análisis económico.....	35
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>37</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>43</b>
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS .....	45
ANEXOS .....	50

## INTRODUCCIÓN

La hidatidosis es el término utilizado para describir a la enfermedad parasitaria producida por los quistes hidatídicos, que es la fase larvaria de los cestodos del género *Echinococcus granulosus*. Los huéspedes definitivos son los cánidos, portadores de los cestodos adultos en forma subclínica, los huéspedes intermediarios son varios animales ungulados y en forma accidental el humano, estos son asintomáticos en el principio de la enfermedad; sin embargo, el crecimiento de los quistes hidatídicos en órganos como el hígado, pulmones y riñones, puede llevar a producir signos clínicos de la enfermedad y en casos extremos hasta la muerte.

La hidatidosis es una enfermedad de carácter zoonótico de gran interés en países subdesarrollados, según el centro Panamericano de Seguridad Alimentaria y Salud Pública cree que se producen aproximadamente alrededor de 2-3 millones de casos reportados positivos a hidatidosis en humanos, lo que conlleva a un problema en la salud pública. Esta enfermedad produce sintomatología varios años después de la infestación, en animales no se pueden evidenciar signos clínicos ya que sus ciclos de producción no alcanzan este tiempo, a excepción de algunos animales como equinos y bovinos. Además la equinococosis, también así llamada produce grandes pérdidas económicas dentro de la producción animal, ya que puede provocar una disminución en la producción de carne y leche, al igual que las pérdidas económicas producidas por los decomisos de los órganos internos afectados por dicha enfermedad en la inspección post mortem dentro de los centros de faenamiento (College of Veterinary Medicine, Iowa State University, 2009, pp.1-13).

En nuestro país existe un grupo social afectado directamente por esta enfermedad, que son denominados como sistemas de producción tradicionales en áreas rurales, son por lo general faltos de infraestructura, junto con un manejo sanitario y tecnificación indeleble, lo que ha dado lugar a que la

enfermedad se mantenga latente y afecte a un gran número de animales en diferentes regiones del país.

Es por estos motivos que se ha planteado la importancia de contar con estudios técnicos basados en la investigación de la prevalencia de la enfermedad dentro de un punto de control crítico, en este caso un centro de faenamiento, con el fin de proveer un repositorio general de datos que sean fuente directa y apoyo para futuros procedimientos, que sean a favor de la erradicación de la hidatidosis, al igual que ayuden a prevenir la latencia de casos positivos de equinocosis, tanto en el área de medicina humana al igual que en medicina veterinaria.

## CAPÍTULO I

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1. Antecedentes

La carne de cerdo en la historia ha sido el tipo de alimento de preferencia a nivel mundial debido a su alto contenido proteico. En nuestro país, hace algunos años la producción de carne estaba poco tecnificada, lo cual era vista como una fuente de varias enfermedades, actualmente se ha aumentado la tecnificación dada las nuevas exigencias sanitarias y de producción, haciendo que el mercado nacional e internacional se expanda y a su vez mejore su calidad (Salinas, 2002, p. 135).

La crianza de cerdos, es una de las actividades agropecuarias que han emprendido un desarrollo progresivo en nuestro país y en toda América, sin embargo son pocas las empresas que han llegado al mercado brindando la confianza de un buen producto al consumidor. Según los sistemas de crianza porcina en el Ecuador, los pequeños productores han aportado la caracterización de no tener buenos sistemas sanitarios, por lo se ha puesto en duda la calidez del producto así como ha permitido dar lugar a la permanencia de la llamada Hidatidosis (Salinas, 2002, p. 136).

En el 2011 la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE) mostró que la producción nacional de carne de cerdo es de 104.930 T. (toneladas) dividiéndose en la producción tecnificada y semi tecnificada con una producción de 65.550 T, y la producción de traspatio o familiar con 39.380 T. Además menciona que el consumo estimado promedio de carne de cerdo es de 9.5kg/persona/año. Para el 2013 el consumo se ha incrementado dando un promedio de 10kg/persona/año (ASPE, 2012).

En el Ecuador los principales proveedores de carne de cerdo a la población son los Camales Municipales, los que poseen la obligación de inspeccionar que los animales faenados destinados para el consumo humano sean de buena calidad

y estén exentos de alguna enfermedad que pueden de una u otra forma afectar al consumidor.

Las enfermedades parasitarias a lo largo del tiempo han obtenido una importancia de preocupación mundial en la salud animal, Ecuador al ser un país productor de ganado porcino se encuentra dentro de esta trascendencia, una de las males parasitarias que afectan a los porcinos es la hidatidosis, la cual es una zoonosis, lo que deriva en un problema de interés de salud pública, zootécnico y de carácter económico, ya que esta enfermedad ocasiona cuantiosas pérdidas económicas en la vida productiva. (Benner, Carabin, Sánchez Serrano, Budke, & Carmena, 2010, pp. 49-50).

La hidatidosis es una parasitosis que afecta diferentes especies incluyendo el bovino, porcino, canino e incluso al ser humano, como hospedadores intermediarios (Fernández, 2007, p. 2).

En el Ecuador ésta enfermedad parasitaria sigue presente debido a varias carencias entre las que tenemos: en la gran mayoría de explotaciones existe un manejo en los sistemas sanitario deficiente, por otra parte existe un inadecuado manejo de desechos biológicos en los mataderos públicos y a su vez existe un control deficiente en el ingreso indiscriminado de personas y animales a las empresas de rastro. Los sistemas de manejo y control en algunos mataderos son ineficientes y permiten que las vísceras afectadas salgan de los centros sin la pertinente inspección sanitaria o lo que es peor, puedan ser manipuladas por personas no autorizadas; así mismo, los mataderos clandestinos, hacen que la población se vea expuesta al riesgo de contagio de esta enfermedad (Benner et al., 2010, pp. 49-50).

Lo anteriormente expuesto y debido al déficit de datos comparativos en los registros existentes en la Empresa Pública Metropolitana de Rastro de Quito (EMRAQ-EP), se consideró la importancia para realizar esta investigación, enmarcada en la prevalencia de Hidatidosis en los animales faenados en EMRAQ-EP, Provincia de Pichincha, cantón Quito y para su vez complementar los datos referentes a la presencia de quistes en las vísceras porcinas, así

como la identificación, caracterización de las zonas de procedencia de los animales que ingresan en el estudio.

## **1.2. Alcance**

La hidatidosis es una enfermedad conocida desde los tiempos de Hipócrates (470-375 a.C.), quien describió los quistes hidatídicos en vacas, ovejas, cerdos, y en el hombre (Frontera Carrión , Pérez Martín , Alcaide Alonso, & Reina Esojo, 2009, pp. 79-95).

La Hidatidosis en cerdos es una enfermedad producida por un parásito "chato" (tenia) llamado *Echinococcus granulosus* y sus hospedadores definitivos (aquellos donde se hospeda el parásito adulto) son los perros domésticos y algunos cánidos silvestres, en ellos la fase adulta vive en el intestino delgado, mide de 3 a 6 mm de longitud, su cuerpo tiene tres segmentos, que contienen varios cientos de huevos y se desintegra en el ambiente al ser expulsado con las heces del perro. Los caninos se infectan al ingerir las vísceras de los animales infectados. Cada huevo lleva en su interior un embrión, el cual debe ser ingerido por un hospedadores intermediarios como son los porcinos ovinos, bovinos, caprinos, equinos, camélidos, y el humano (Fernández, 2007, p.2).

La enfermedad puede llegar a causar severos trastornos en el hombre, con cuadros muy graves y producir la muerte. La hidatidosis humana es hiperendémica en América del Sur, en la mayoría de los casos la fuente directa de infección es el perro o el gato doméstico, esto ocurre cuando el animal se ha lamido el ano donde existen huevecillos y los esparce por todo su cuerpo, al ser este acariciado por una persona es infestada o a su vez al estar en contacto con los alimentos que ingiere. En los animales el problema que ocasiona la hidatidosis no solo es clínico, sino económico, debido a las grandes pérdidas que ocasiona el decomiso de vísceras contaminadas al igual que pérdidas indirectas como disminución del peso y retraso en el crecimiento con relación al resto de animales del hato (CEPIS-BS/OPS, 2007).

### **1.3. Justificación**

La importancia está relacionada a la salud pública que estará dirigida al reporte estadístico que se obtenga de la prevalencia de la enfermedad que en caso se requiera para futuras investigaciones se cuente con una base de datos certeros a la situación actual de la hidatidosis dentro de los lugares de estudio. Es así que se podrá evidenciar como las medidas sanitarias han ayudado o han sido ineficaces contra el manejo de la hidatidosis.

Se han generado varios reportes en nuestro país en estos últimos años y al evidenciar la escasez de estudios actuales de la hidatidosis en la ciudad de Quito, se propone realizar una investigación sobre esta enfermedad en cerdos faenados en la EMRAQ-EP para obtener datos estadísticos actuales. Y por medio de los cuales plantear opciones sanitarias en beneficio de la sociedad.

La recopilación de datos sobre esta enfermedad parasitaria brindará información necesaria para conocer la realidad actual sobre esta afección, realizando un análisis comparativo con estudios anteriores en la ciudad de Quito y en otras ciudades del país

### **1.4. OBJETIVOS**

#### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar la prevalencia de hidatidosis en los porcinos faenados en la Empresa Pública Metropolitana de Rastro de Quito (EMRAQ-EP).

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar la prevalencia de hidatidosis por medio de la valoración anatomopatológica (macroscópica y microscópica) de los órganos afectados de los porcinos faenados en la Empresa Publica Metropolitana de Rastro de Quito (EMRAQ-EP).

- Identificar microscópicamente los protoescólices del metacésto mediante el método de observación directa en el microscopio del líquido proveniente de los quistes hidatídicos de los órganos decomisados para clasificar los quistes en estériles y no estériles.
- Realizar un análisis económico enfocado en las pérdidas económicas ocasionadas por el decomiso de los órganos afectados por esta enfermedad parasitaria (hidatidosis) en los animales faenados.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEORICO

#### 2.1. GENERALIDADES DE LOS PORCINOS

##### 2.1.1. Historia y evolución

Los porcinos provienen de dos especies *Sus scrofa* y *Sus vittatus*, la primera proveniente de Europa y la segunda de Asia; además se tiene a los jabalíes que viven en bosque, estos animales se alimentan principalmente de tubérculos, frutos y pastos, mismos que fueron confinados por los pueblos al encontrarse en forma sedentaria en las cercanías de los lugares habitados (Jaramillo, 2012, p. 1).

Según Benítez, (s.f., p.13) en su libro los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción mencionan “Los cerdos criollos de América Latina tienen su origen del cerdo ibérico ya que llegaron en el segundo viaje dirigido por Cristóbal Colon hacia Haití en 1493”.

Los españoles en la época de la conquista trajeron todo tipo de animales domésticos, entre los que se encontraban los cerdos, llegando primeramente a Santo Domingo, Puerto Rico, Cuba y Jamaica; sufriendo modificaciones por el cambio de entorno, lo que le hizo evolucionar a los porcinos hasta presentar características corporales voluminosas, articulaciones cortas, y grandes cantidades de grasa (Jaramillo, 2012, pp. 1-5).

En el Ecuador los porcinos por su forma fácil de adaptarse se encuentran presentes en diferentes zonas del país, por lo que han modificado sus características según las regiones donde estén desarrollándose, convirtiéndose así en un animal de fácil crianza y de alto consumo para el humano. ( Benítez Ortiz, s.f.,pp.13-16).

Según Muñoz, (2010) hace algún tiempo la producción porcina se limitaba a una labor con poca tecnificación realizando una crianza de traspatio, alimentados con desechos orgánicos (basura de cocina), lo que llevo a ver al cerdo como un animal portador de varias enfermedades entre ellas la hidatidosis.

El mercado actual de porcinos en el Ecuador ha tenido un crecimiento progresivo lo que ha llevado a un incremento en las exigencias de calidad por parte de los consumidores. Por cada porción de 85 gr. de carne de cerdo magra consumida, se aportan menos de 180 calorías, menos de 3 gr. de grasa saturada y menos de 80 mL. de colesterol (Terranova, 2001).

### **2.1.2. Tipos de razas**

En el Ecuador existe una variedad bastante equilibrada en las razas de porcinos, no existe una raza predominante según los datos obtenidos en el primer censo de granjas porcinas realizado en el 2010.

Jiménez (2015), ha mencionado que la producción porcina ha sufrido una variación de gran importancia a través de la historia, en la actualidad ya no se menciona las razas porcinas sino que se denominan líneas porcinas entre estas tenemos: línea Pic, línea Hypor, la línea Topigc, la línea Delta y la línea Polar Genetics. Todas estas líneas provienen como el resultado de la investigación genética de centros internacionales al cruzar varias razas puras: Landrace, Pietrain, Duroc, Yorkshire, Berkshire, entre otras, que han permitido obtener híbridos con mayor potencial de producción.

En el Ecuador existen estas líneas de cruzamiento llamadas F1 pero al no existir una tecnificación adecuada estas líneas sufren de disminución de calidad genética en su descendencia y se pierden las características de cada raza (ASPE, 2012).

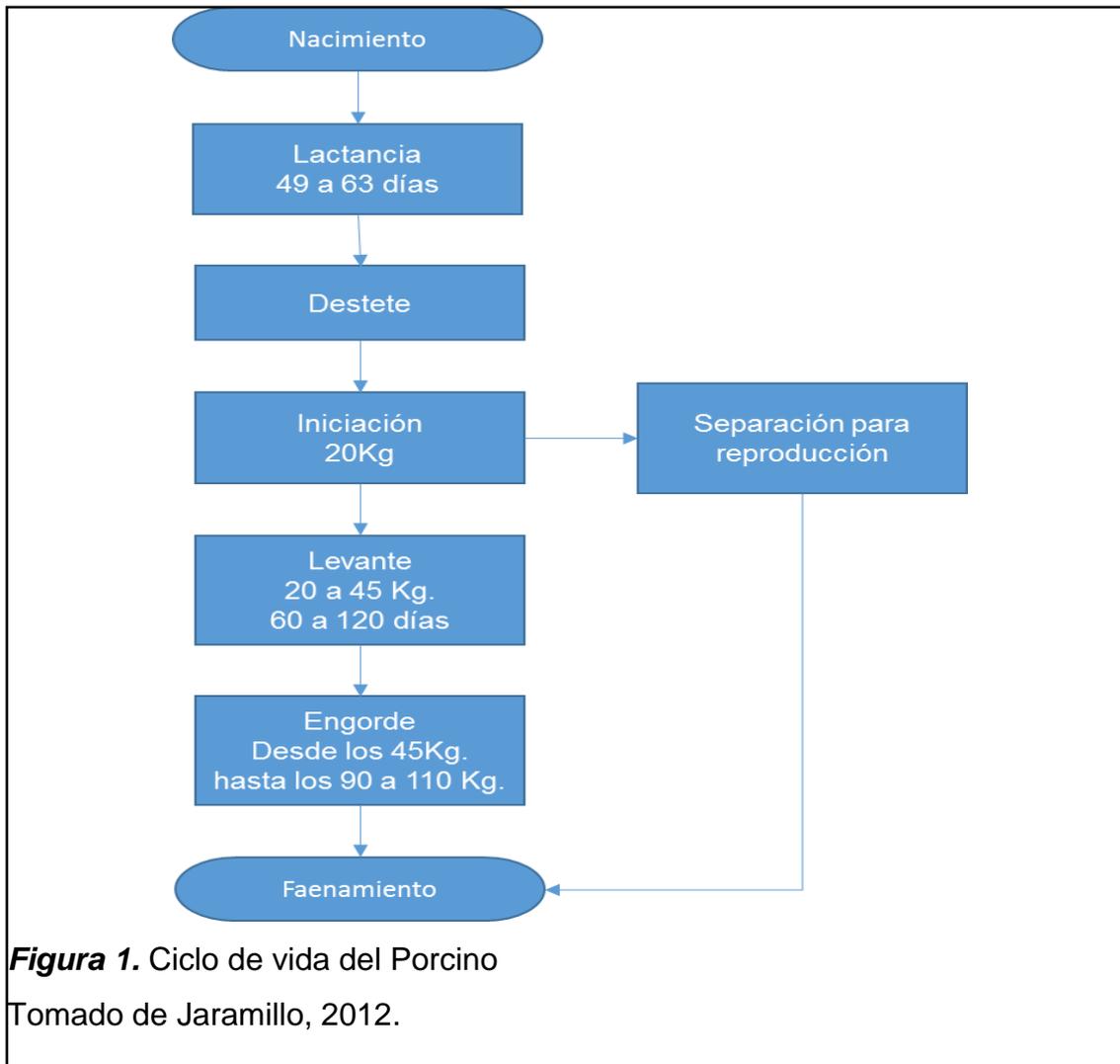
Las razas de porcinas que con frecuencia se han desarrollado y se puede encontrar en el Ecuador según Jiménez (2015) son:

- **“Hampshire.-** son cerdos con pelaje de color negro con un cinturón blanco que rodea completamente el cuerpo, incluyendo los miembros delanteros incluyendo la cruz. Esta raza produce un rendimiento a la canal muy representativo y se adapta excelente a regiones tropicales” (Jiménez, 2015, p. 2).
- **“Yorkshire.-** esta raza de cerdos presentan un pelaje de color totalmente blanco y posee una pigmentación rosada. La cerda de esta raza se considera la más prolífera y con una excelente habilidad materna, son de gran tamaño corporal y su fin es la producción magra.” (mundo pecuario, s.f.)
- **“Landrace.-** estos cerdos son de pelaje totalmente blanco y su piel es rosada pigmentada, sus características presentes se refieren a un perfil alargado con orejas grandes encaminadas hacia delante. Son de una excelente conversión alimenticia, las hembras son prolíferas y de buena habilidad materna, el macho llega a pesar 400 kg y la hembra 310 kg. Esta raza es la más usada en las industrias el Ecuador”. (Manuel, Bladimir, & Oswaldo, 2008)
- **“Poland China.-** esta raza es en base al cruzamiento de cerdos Berkshire y varios tipos de cerdos blancos, su pelaje es de color negro con sus extremos distales de color blanco, cara fina que se va estrechando hacia el hocico, con ojos prominentes, con cabeza proporcionada y con un desarrollo óseo bueno, presenta un defecto el cual es que tiene poca habilidad materna” (Jiménez, 2015, p. 3)
- **“Duroc.-** Estos cerdos presentan un pelaje de tonalidades rojizas animales de una longitud media, con sus orejas caídas. Es una raza con buena velocidad de crecimiento y buena eficiencia de conversión alimenticia en el desarrollo de jamones. Es bastante conocida por ser prolífera y rústica. Es de baja habilidad materna y de bajo número de lechones al destete. Su característica principal es que resiste las enfermedades y se adapta muy bien a los climas cálidos” (Jaramillo, 2012, pp. 6-10).

- **“Large Black.-** presenta un pelaje negro. su cuerpo es largo y musculoso. Son animales muy prolíferos pero tienen un desarrollo sexual tardío. (Flores & Agraz, 1987, p. 2)
- **“Berkshire.-** Es una raza producto del cruzamiento de razas chinas, celtas y napolitanas cuyo resultado fue un animal con pelaje negro con algunas manchas blancas, su aspecto es predominante con un perfil cóncavo con orejas medianas erectas, extremidades rectas y fuertes, producen carne de buena calidad, pero tienen poca habilidad materna ” (Jiménez, 2015, p. 3).

### **2.1.3. Ciclo productivo de los cerdos**

El ciclo productivo comienza en el momento de su nacimiento, por lo que se debe manejar y cuidar el lechón desde recién nacido, posterior a esta etapa viene la de lactancia que dura entre 49 a 63 días, misma que depende de las instalaciones y manejo, luego se presenta la etapa de destete, donde los porcinos entran en un periodo llamado de iniciación donde alcanza un peso de 20Kg., luego de esta la etapa pasa a la de levante que va de los 20 a 45 Kg. o entre los 60 a 120 días, terminando en la etapa de engorde que va desde los 45Kg. hasta llegar entre los 70 a 110 Kg de peso y finalmente son llevados al faenamiento (Jaramillo, 2012, p. 7).



#### 2.1.4. Sistemas de Producción porcina en el Ecuador

La producción porcina en el Ecuador se ha clasificado en tres grupos claramente marcados: el más básico es de nivel casero o de traspatio que corresponde al 85% del total de la producción, un nivel intermedio que es el semi industrial que corresponde al 4.8% y un nivel alto de tipo industrial con el 10.2% (Oñate, 2003, p. 5).

- **“Nivel Casero o de Traspatio:** Este es el sistema que ha sido adoptado por pequeños productores campesinos; los animales viven sueltos en un determinado espacio o cumplen ciclos rotativos de pastoreo, está basado en la alimentación con desperdicios, la forma de manejo de la explotación es bastante precaria, por lo general aquí abundan

explotaciones con 2 a 5 cerdos: En este nivel las construcciones son rudimentarias, hay poca inversión de capital y no hay ninguna asistencia técnica. No se maneja un manejo de residuos. A estos animales se los comercializa cuando alcanza un peso promedio de 25 a 40 kilos, es comercializado en las ferias más cercanas y desde ahí, el animal es llevado al matadero o se faena en las mismas instalaciones” (SIGAGRO, 2011).

- **“Nivel Semi industrial:** En este nivel el productor ha adoptado algunas prácticas de tecnificación, los animales son producto del cruce de razas criollas con razas mejoradas. Existe una infraestructura con cerdos limitados de espacio con una mayor densidad animal, la inversión de capital es pequeña, la asistencia técnica está basada de acuerdo a la presencia o no de las enfermedades y la alimentación de los animales puede darse con productos aprovechados de la localidad y el manejo de residuos sigue siendo escaso” (Oñate, 2003, p. 6).
- **“Nivel Industrial:** El nivel industrial es un tipo de explotación en donde se hace uso de técnicas más avanzadas aplicadas junto con tecnología, son producciones estabuladas con una alta densidad animal, su alimentación está basada en mezclas balanceadas nutricionales, con el suministro de grandes cantidades de agua, los animales son de razas puras e híbridos, las prácticas sanitarias y de bioseguridad son implacables y hay una inversión de capital que implica la presencia de instalaciones costosas como uso de plantas de tratamiento para las aguas residuales. El animal que se beneficia en este tipo de explotación por lo general va orientado a los camales de las grandes ciudades o se procesa en las industrias cárnicas” (SIGAGRO, 2011).

## **2.2. ENFERMEDADES DE LOS PORCINOS**

Los tipos de producción de los porcinos en el Ecuador, han desencadenado diversos tipos de enfermedades, que gracias a los organismos de control

(Agrocalidad) en conjunto con otros organismos cumplen la función de vigilar y erradicar las enfermedades de salud pública, así como las que afectan a los sistemas de producción. Los insuficientes factores sanitarios han ayudado a que las enfermedades permanezcan entre las producciones de menor importancia como las de crianza criolla, es así que se debe evidenciar las diferentes causas que originan este tipo de complicaciones.

Las enfermedades en los porcinos provienen de diferentes orígenes como: bacterianos, parasitarios y de tipo virales (ASPE, 2012).

Las enfermedades parasitarias están relacionadas a los factores de producción como la sanidad, la nutrición, la bioseguridad y la tecnificación. Varias de estas enfermedades son de carácter zoonótico y son producidas por la familia de las teniasis, una de ellas es la hidatidosis (Frontera Carrión et. al., 2009).

### 2.3. Hidatidosis

“La hidatidosis es una enfermedad parasitaria causada por un helminto de la familia *Taeniidae* del género *Echinococcus*” (Ludwing, 1886).

#### 2.3.1. Clasificación taxonómica

**Tabla 1. Clasificación taxonómica de *Echinococcus* spp.**

<b>REINO</b>	Animal
<b>TIPO</b>	Platelmintos
<b>CLASE</b>	Cestoda
<b>ORDEN</b>	<i>Cyclophyllidea</i>
<b>FAMILIA</b>	<i>Taeniidae</i>
<b>GENERO</b>	<i>Echinococcus</i>
<b>ESPECIE</b>	<i>E. granulosus</i> , <i>E. multilocularis</i> , <i>E. vogeli</i> , <i>E. oligarthrus</i> .

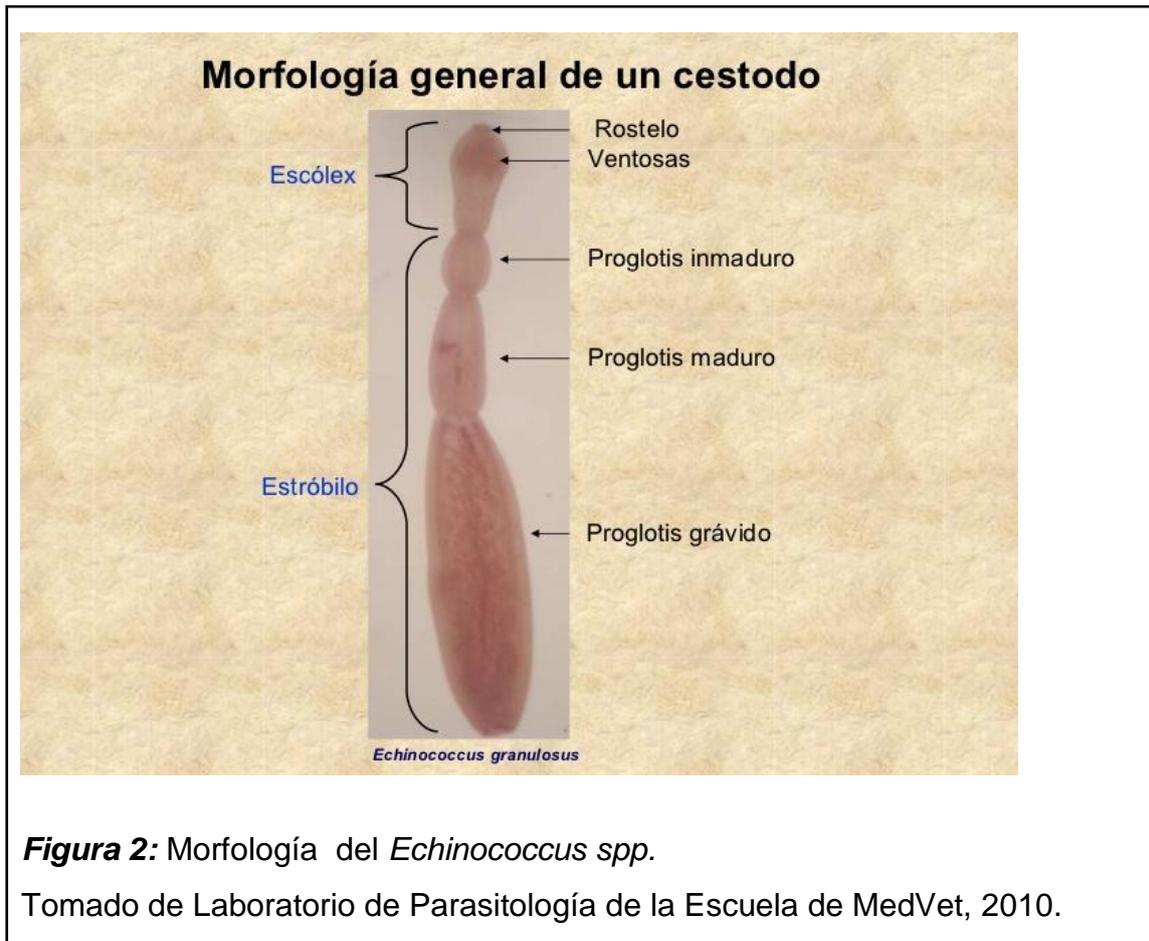
Tomado de Jiménez, 2015, p. 5.

### 2.3.2. Características morfológicas

Las características morfológicas del *Echinococcus* spp en sus cuatro especies patógenas que se distingue de otras desde el punto de interés taxonómico son:

#### 2.3.2.1. Estructura corporal

- **“Escólex:** es un órgano de fijación que también cumple la función de nutrición. Presenta ventosas, generalmente van un números pares, una corona de ganchos que están organizados en el róstelo, órgano o expansión muscular que puede ser protrusible, permitiendo la existencia de distintas formas. Los botrios actúan pellizcando la pared del intestino, con 2 hendiduras longitudinales, pegado a la cabeza esta cuello que es la zona de crecimiento para formar nuevos segmentos” (Atias & Neghme, 1991).
  
- **“Estróbilo o cuerpo:** Segmentos en forma de anillos denominados proglótides sin tabiques internos, que pueden ser:
  - Inmaduros: son estructuras en desarrollo que se encuentran más proximales al escólex
  - Maduros: estructuras desarrolladas con aparato reproductor completo.
  - Grávidos: estructuras más distales al escólex de las que se desprenden los huevos para formar otros nuevos” (Wales, 2009, pp. 14-15).



### 2.3.2.2. Estructura de los órganos internos

Se encuentra conformada por un sistema nervioso, excretor y reproductor.

#### Sistema nervioso

Este sistema se encuentra caracterizado por presentar ganglios ubicados en el escólex, que forman un centro nervioso principal. Los cordones nerviosos forman un centro nervioso secundario y como fuente sensorial presentan receptores en todo su tegumento (Costamagna & Visciarelli, 2008, p. 197).

#### Sistema excretor

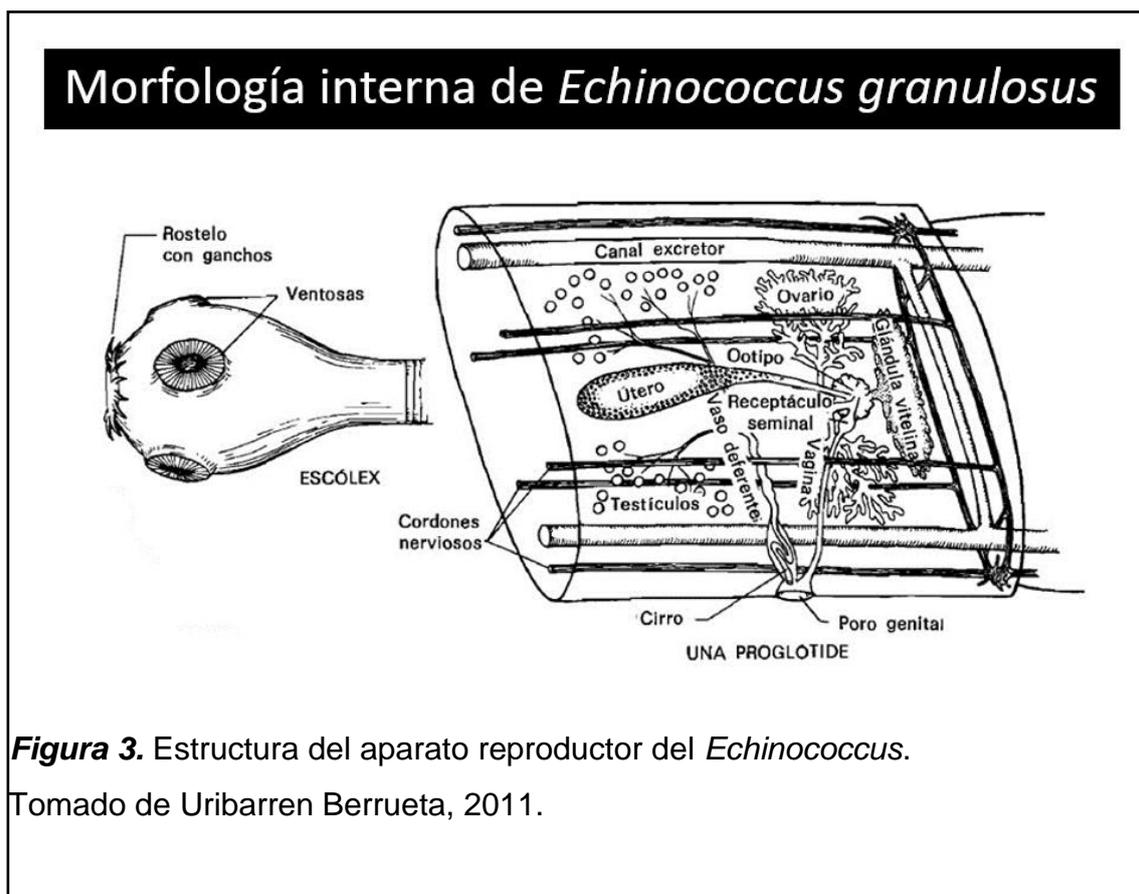
Para expulsar su contenido de desecho lo hace por medio de cuatro canales: dos dorsales de menor tamaño y dos ventrales que se vierten al exterior (Wales, 2009, p. 17).

### Aparato reproductor

Este parásito es hermafrodita con uno o dos juegos de órganos sexuales, uno femenino y otro masculino, y una dotación sexual completa en cada proglótis.

Como órganos masculinos posee testículos, conductos eferentes y un conducto deferente para su vesícula seminal. También posee cirro, saco del cirro y poro genital masculino.

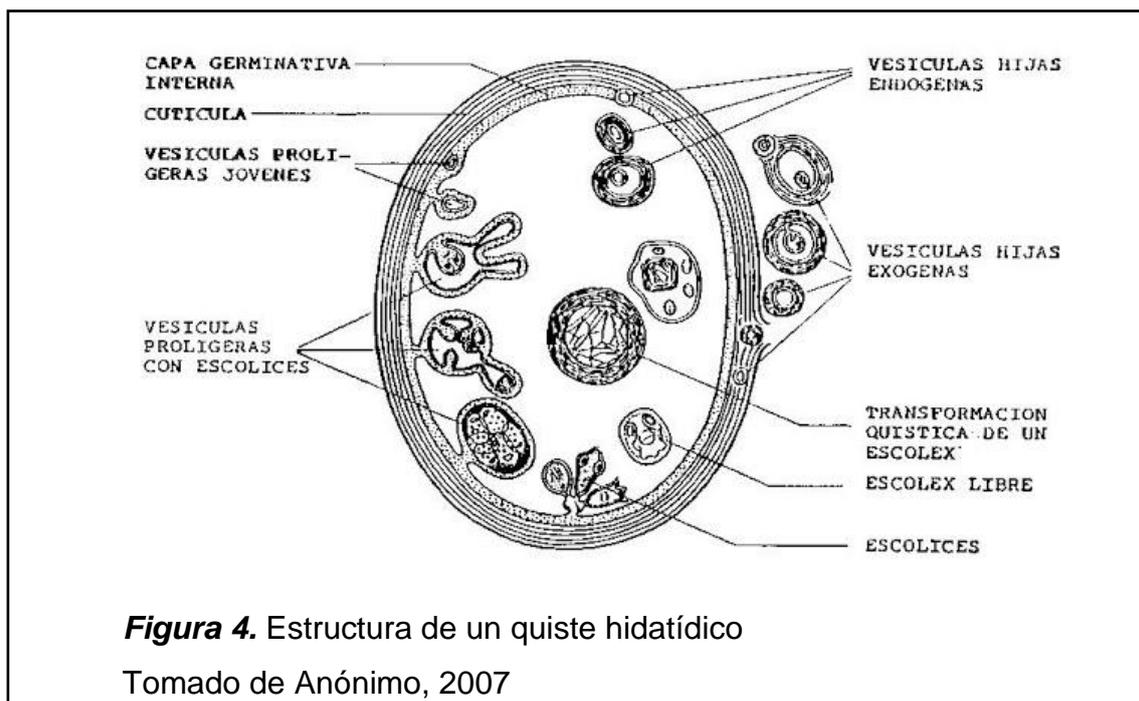
Como Órganos Femeninos posee ovarios, oviducto en donde se da la fecundación, la glándula vitelógena, útero con formas ramificadas y sacciformes y un ootipo rodeado por las glándulas de Mehlis ( Uribarren Berrueta, 2011).



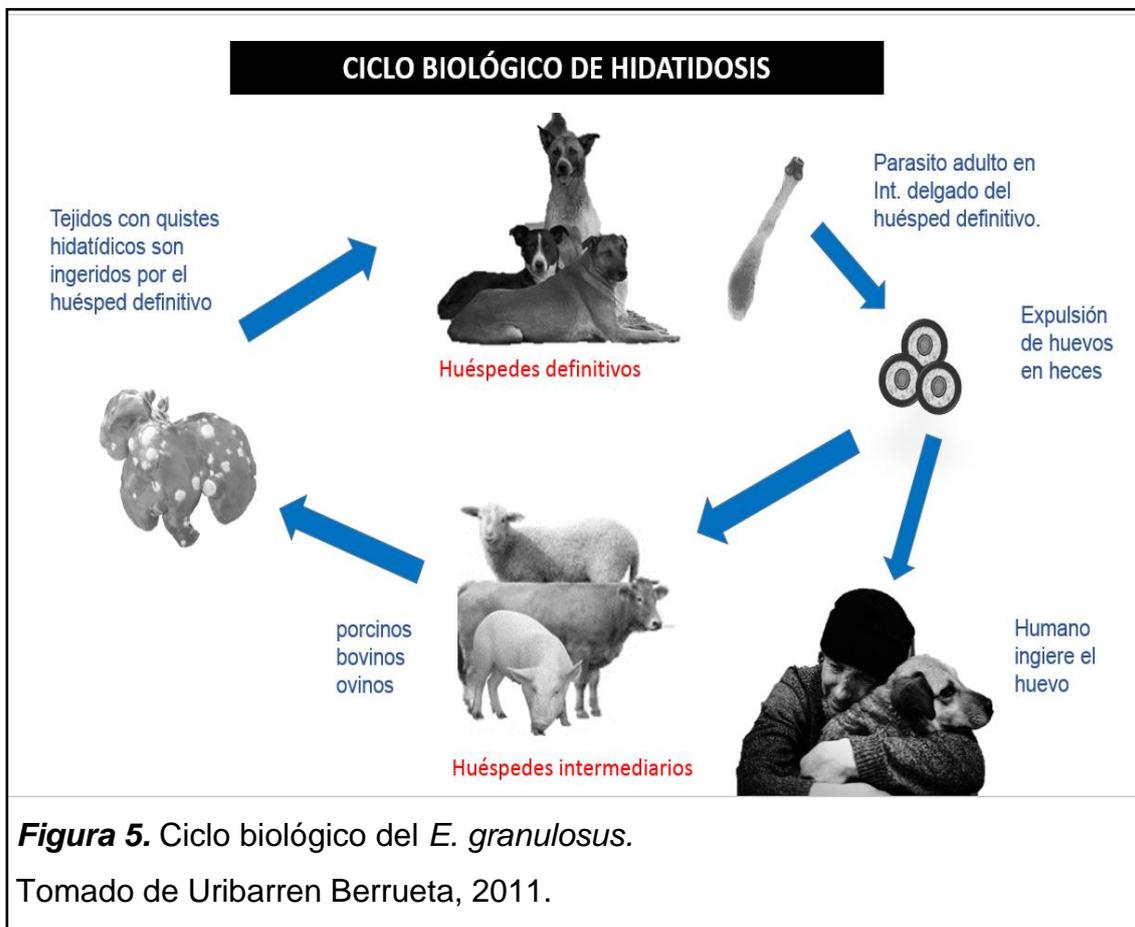
### 2.3.2.3. Estructura del quiste hidatídico

Un quiste hidatídico se encuentra formado por: capa adventicia, una hidátide y el metacéstodo o la larva propiamente dicha.

- La capa adventicia o pared se encuentra dividida en dos regiones: la cutícula que es la capa externa, lisa de color blanquecino, cumple funciones como membrana semipermeable que permite el paso de sustancias como cristaloides, coloides y repele el ingreso de gérmenes. A su vez la capa germinativa es interna, delgada, amarillenta y de tipo granular, de esta capa se desarrollan todos los elementos de la hidátide (Sánchez, 2002, p. 2).
- La hidátide está constituida por una gran cantidad de líquido hidatídico de color transparente que contiene una capa germinativa interna abarcando a las vesículas proligeras, vesículas hijas endógenas y exógenas, escólices y escólex libres. El líquido hidatídico contiene varias sustancias que provienen del hospedador como: albumina, enzimas, lípidos y proteínas, además de oligoelementos como: Na, K, Mg, Fe, P, Cu entre otros (Sánchez, 2002, p. 2).



### 2.3.3. Ciclo biológico del *E. granulosus*



El ciclo de vida de *Echinococcus granulosus* es de tipo indirecto, empieza desde el huésped definitivo que en este caso son los caninos domésticos y silvestres. Estos animales albergan en su intestino el parásito adulto, el cual libera huevos fértiles junto con las excretas de este animal salen al exterior y van siendo depositados en espacios físicos determinados pero esta área no está restringida, sino que depende de la dispersión de los huevos en el ambiente, ya sean por vectores ambientales como el viento o por vectores físicos como otros animales por ejemplo aves, ácaros, dípteros, entre otros. Los huevos son resistentes y permanecen vivos e infectantes durante dos años o más con humedad adecuada (Olsen, 2005, p. 176).

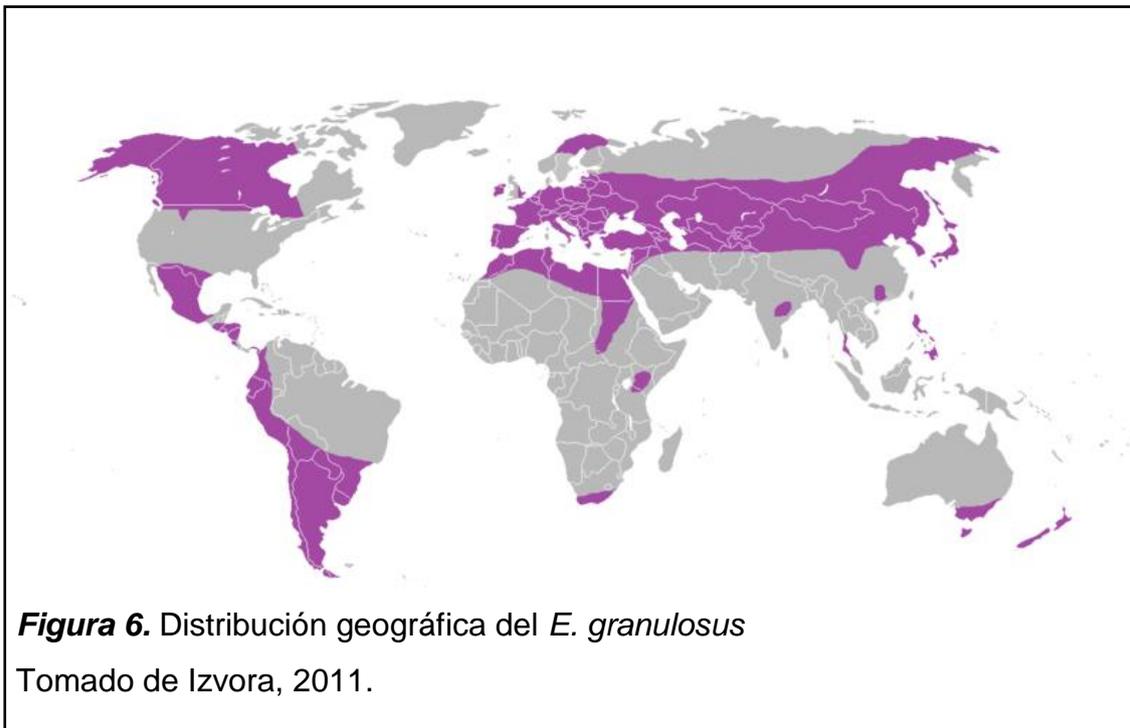
Estos huevos o también llamados oncósferas al ser ingeridos por cualquiera de sus hospederos intermediarios: humano, porcino, bovino, ovinos y otros, una

vez que han ingresado al hospedero llegan al intestino, penetran por la pared intestinal y se desplazan al torrente sanguíneo hacia las vénulas de la porta hepática y a las distintas partes del cuerpo, muchas de estas se encuentran retenidas en el hígado y pulmones, donde completan su desarrollo transformándose en quiste hidatídico. Los quistes hidatídicos al empezar su desarrollo inicialmente provocan una irritación del órgano afectado seguido de una acción inflamatoria que da lugar a la capa adventicia del quiste, pueden actuar presión en los órganos afectados y al expandirse pueden causar hasta una necrosis en los tejidos adyacentes (Sanchez, 2002, p. 3).

Cuando estas vísceras infestadas con quistes hidatídicos son consumidas por los caninos, por motivos de mal manejo de desechos. Se produce una infestación por los escólex contenidos dentro de estos quistes, ya que crecen y se transforman en el parásito adulto, recomenzando así el ciclo (Olsen, 2005, p. 178).

La estabilidad del ciclo del *E. granulosus* depende de factores extrínsecos e intrínsecos. Es así que los factores extrínsecos están relacionados a las circunstancias ajenas al parásito como por ejemplo la humedad, la temperatura, la altitud del área, los vientos y la naturaleza de los suelos. Y por otro lado se encuentran los factores intrínsecos propios del parásito como la biomasa que se refiere al conjunto de parásitos que se encuentran en una población canina en un lugar determinado y el potencial biótico que se refiere a un número de quistes viables potenciales (Guarnera, 2008, p. 2).

#### 2.3.4. Distribución geográfica



Enfermedad que se ha propagado dentro de la Unión Europea, Medio Oriente, África, Asia y América, debido a que se encuentra influida por factores ganaderos y agrícolas (Olsen, 2005, p. 178).

Su distribución en América se ha dividido por sus zonas, existen reportes que la enfermedad se ha fijado en la zona central y con mayor afluencia en la zona sur, en cambio en la zona norte los reportes de casos diagnosticados a la enfermedad son importados (Costamagna & Visciarelli, 2008).

La hidatidosis se ha distribuido en naciones como Argentina, Chile, Uruguay, Brasil, así como en regiones montañosas como Bolivia, Perú y Ecuador. Todos estos países tienen caracteres en común que han permitido la latencia de la enfermedad. Se generan por problemas socioeconómicos debido a una significativa pobreza e ignorancia en los sectores rurales, problemas educacionales debido a que se producen procesos de faenamiento con bajos niveles higiénicos, con presencia de una densidad relativamente alta de

caninos por habitante, y de tipo culturales al existir una faena a nivel de hogares una práctica muy difundida (Pérez, 2007, p. 3).

En Ecuador el “Instituto Nacional de Encuestas y Censos” (INEC), provee datos que evidencia la presencia de Hidatidosis con un valor del 6% con estadística nacional en animales. Sin embargo los organismos internacionales como la Organización Internacional de Epizootias (OIE) no reporta casos positivos a hidatidosis desde el año 2008 lo que demuestra una insuficiente investigación de la enfermedad y a su vez el reporte de control hacia los organismos internacionales (WAHID, 2012).

En la costa del Ecuador el ciclo biológico que cumple el parásito se da perro-cerdo-perro que es el más prevalente y en la sierra el ciclo que se da es perro-oveja-perro (Mateus & Farias, 2007).

Existen algunos reportes en diferentes zonas del país en estos últimos años que han evidenciado la presencia de la enfermedad como menciona Merino (2001) estudio realizado en la empresa de rastro Quito con una evidencia del 0,46% de cerdos positivos para hidatidosis, en el centro de Faenamiento municipal de Guayaquil se registró que el 1,13% fueron positivos (Lucena, 2006) y para Tisalema (2007) se evidencio un porcentaje de 3,46 en los porcinos muestreados en el centro de faenamiento de la ciudad de Riobamba

### **2.3.5. Epidemiología**

Corresponde a una tipo de enfermedad endémica, que afecta principalmente a las zonas dirigidas a la agricultura y ganadería en regiones de Sudamérica, esta zona es una de las más afectadas con más de 2.000 casos positivos a hidatidosis en humanos (Olsen, 2005, p. 178).

La transmisión se da en áreas con condiciones ambientales apropiadas a la cría de animales hospedadores como son los ungulados domésticos (vacunos,

porcinos, ovinos, caprinos). La difusión y sostenimiento de la echinococosis están determinados por las ineficientes o escasas prácticas ganaderas y agrícolas, al igual que la concurrencia de varios factores mencionados como la convivencia del ser humano con los hospedadores definitivos y los intermediarios. La presencia de agentes diseminadores que distribuyen los huevos hacia el entorno. Los factores socioeconómicos relacionados al suministro de vísceras a los caninos como alimento, abandono de animales muertos infestados con la enfermedad, uso de agentes diseminadores como el agua que es pobre de calidad entre otros. Los malos hábitos como el contacto directo con las mucosas de los caninos, el consumo de alimentos no lavados y aguas contaminadas llevan a la presencia de la enfermedad en los humanos (Guarnera, 2008, p. 2).

#### **2.3.6. Lesiones patológicas en hospedadores**

Los efectos que producen los cestodos en los hospedadores definitivos son limitados sin una importancia relativa. En cambio en sus hospedadores intermediarios son notables, se presenta en el hígado, pulmones y otros órganos, las lesiones dependen de la cantidad de quistes hidatídicos, con la capacidad de cubrir todo el órgano llegando a ser un quiste equinococcósico de gran tamaño, estos desplazan gradualmente a los tejidos normales mismo que se atrofian y generan signos clínicos de la enfermedad (Flores & Agraz, 1987).

Los animales infectados por *E. granulosus* pueden producir una disminución en el desarrollo productivo como la rebaja de producción de leche, carne y lana. En el faenamiento se producen pérdidas por decomiso en la inspección post mortem. La enfermedad cumple un ciclo lento lo cual produce que estos signos no se lleguen a presentar en el ganado, pero cuando estos animales cumplen una mayor tasa de vida se puede evidenciar signos clínicos como ascitis, ictericia, pérdida de peso por la pérdida de apetito, asfixia, y aumento del volumen del abdomen (Flores & Agraz, 1987).

La hidatidosis en los humanos va a depender del número, localización y rapidez con la que se desarrollan los quistes hidatídicos, conlleva alrededor de un año desde la infestación para producir algún síntoma. Existen casos asintomáticos reportados que han sido descubiertos antes de presentar algún síntoma (Guarnera, 2008).

Los síntomas más recurrentes en el ser humano pueden referirse como dolor abdominal, náuseas y vómitos, por efectos de presión hacia los órganos afectados pueden originar colangitis, hipertensión portal y cirrosis en el caso del hígado y en los pulmones pueden producir síntomas como: disnea, dolor torácico, tos, expectoración y hemoptisis (Flores & Agraz, 1987).

Otras localizaciones pueden producir síntomas relacionados a tumoraciones ya que comprimen o destruyen los órganos adyacentes por lo que las manifestaciones clínicas serán de acuerdo con el o los órganos afectados y el grado de afección ( Uribarren Berrueta, 2011).

### **2.3.7. Diagnóstico**

Las pruebas de diagnóstico en animales se realizan de acuerdo al huésped que se encuentra infestado con la enfermedad, es así que se puede realizar un diagnóstico directo e indirecto y tomar en cuenta los diagnósticos diferenciales ( Uribarren Berrueta, 2011).

- Para los huéspedes definitivos en este caso todos los cánidos el diagnóstico directo no es viable ya que el parásito adulto se encuentra adheridos al intestino delgado, son muy pequeños, su tamaño fluctúa entre 1,2 mm hasta 7 mm de longitud, presentan varios segmentos entre 5 hasta 7 según la especie de *echinococcus*. Por tal motivo se realiza un diagnóstico indirecto como coproparasitoscópico ( Uribarren Berrueta, 2011).

El examen coproparasitario no diferencia al *E. granulosus* ya que sus huevos son muy semejantes en su forma a la familia de la teniasis y todos son expulsados con la materia fecal, para este diagnóstico se deben tomar todas las medidas de bioseguridad, así como personal capacitado para evitar la infestación hacia el humano ( Uribarren Berrueta, 2011).

Otra prueba de identificación es por el método de ELISA, la cual se encarga de identificar a los parásitos por medio de anticuerpos séricos específicos. Esta prueba tiene muy poca sensibilidad y especificidad pero es sencilla para realizar un diagnóstico indirecto rápido y no presenta riesgo para el operador. ( Uribarren Berrueta, 2011)

- Para los huéspedes intermediarios como son los animales (porcinos, bovinos, ovinos), al igual que los humanos los métodos son directos e indirectos.

El método directo en animales es por medio de la valoración de una necropsia o un diagnóstico *post mortem* (ANEXO 10). Se evalúa los órganos afectados debido a que los quistes hidatídicos son muy visibles al ojo humano, por lo general se encuentran en forma individual, rodeados de una capa fibrosa producto de una respuesta del organismo frente a un agente exógeno, su tamaño varía entre 1 a 7 cm de diámetro, la mayoría de quistes se ubican en el hígado entre un 50 – 70 % de los casos, otros en el pulmón entre un 20 – 40 % y con menor frecuencia en otros órganos internos con 10%, incluso pueden llegar a localizarse a nivel óseo. Algunos quistes pueden infectarse, calcificarse y necrosarse según el lugar donde se desarrolle. Cuando los quistes se presentan en los pulmones se debe dar un diagnóstico diferencial entre abscesos pulmonares, tuberculosis o carcinoma pulmonar primario o metastásico (OIE, 2009).

En el caso de los seres humanos como huéspedes intermediarios se puede dar un diagnóstico indirecto.

La hidatidosis es una enfermedad asintomática durante muchos años, en ocasiones el diagnóstico se ha realizado producto del estudio por otra enfermedad. Su sintomatología cuando se presenta es muy variable y va a depender de la localización, número y tamaño de los quistes en el órgano, es así que se puede notar diferentes síndromes según Muñoz (2002):

- Síndrome doloroso: presenta signos clínicos cuando los quistes han comprometido el parénquima del órgano afectado produciendo una destrucción del mismo.
- Síndrome tumoral: cuando se evidencia un aumento del volumen del órgano afectado, produce un desplazamiento y compresión de los órganos adyacentes al quiste y se da la presencia de una masa palpable.
- Síndrome de hipersensibilidad: se evidencian síntomas como urticaria, asma, estado shock y en casos graves hasta la muerte.

El diagnóstico indirecto está basado en varios exámenes que se realizan en humanos entre estos tenemos:

- Hemograma
- Hemoaglutinación
- Perfil hepático
- Reacciones serológicas
- Radiografía de abdomen simple
- Radiografía de tórax
- Ecografía abdominal
- Existen otros métodos de diagnóstico para la hidatidosis en humanos pero debido a su poca accesibilidad, altos costos económicos y riesgos posteriores no se los toma en consideración estos son: resonancia magnética y la punción percutánea (Muñoz, 2002).

### 2.3.8. Tratamiento

No existe un tratamiento específico para los animales de producción o huéspedes intermediarios, en nuestro caso los porcinos, el tratamiento a largo plazo con antihelmíntico puede suprimir algunos quistes pero hay que recalcar que el tratamiento es aplicable únicamente a animales de estima ya que la relación entre costo y beneficio no representan una ganancia en la producción. En los hospedadores definitivos se pueden tratar con fármacos antihelmínticos como el praziquantel y albendazol, que son muy efectivos contra las formas juveniles y adultas del *Echinococcus granulosus* (OIE, 2009).

Para el tratamiento en humanos se usa el Albendazol que penetran el quiste hidatídico en dosificaciones de 10 mg/kg o de 400mg durante 4 semanas (Scott, 2009).

El Albendazol actúa en combinación con la  $\beta$ -tubulina inhibiendo la polimerización de tubulina y el transporte de glucosa micro túbulo dependiente, aumentando los lisosomas y autólisis celular, los cuales producen una depleción del glucógeno, mismo que altera la acción degenerativa en el retículo endoplásmico y mitocondrias de la capa germinativa (Muños, 2002).

### 2.3.9. Profilaxis

La profilaxis tiene como fin cortar el ciclo biológico del *E. granulosus* es por ello que se recomienda una desparasitación en los caninos que están en contacto con el hombre, impidiendo el aumento en el desarrollo de huevos al contacto con el agua y alimentos contaminados, otra de las medidas que se puede utilizar es limitar los alimentos que se conforman por órganos o carnes que contenga larvas del parásito, evitando el desarrollo de los cestodos en su huésped definitivo. Además se puede utilizar vacunas que permiten controlar las posibles infecciones en hospederos intermediarios, mediante la aplicación de medicamentos antiparasitarios y procesos alimenticios (Fernández, 2007).

La erradicación o los programas de control para la hidatidosis se realizan en base a la identificación del parásito en perros domésticos a través de una vigilancia epidemiológica con sus respectivos tratamientos, en otro punto está el medio informativo como las campañas educativas teniendo como punto focal los caninos y el cuidado del faenamiento de animales en los hogares (OIE, 2009).

#### **2.3.10. Hidatidosis en humanos**

En el Ecuador el primer caso reportado con hidatidosis sucedió en la ciudad de Guayaquil en 1916 en un paciente de nacionalidad alemana, posteriormente se presentaron en la provincia de Pichincha en un paciente de origen Libanés tratados mediante un proceso quirúrgico (Mateus & Farias, 2007).

En el año de 1954 en Quito, se encontró otro caso en una mujer, mediante práctica de autopsia en cuenca, en 1965 se presentó en un agricultor en Naranjito, y en el año de 1976 se dio un caso en Esmeraldas (Mateus & Farias, 2007).

## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Ubicación del lugar de la investigación

La Empresa Metropolitana de Rastro de Quito (EMRAQ-EP), es una empresa de servicios dedicada al faenamiento de ganado bovino, porcino y ovino, se encuentra ubicada en Ecuador, provincia de Pichincha, cantón Quito, sector sur, en la Cda. La Ecuatoriana, entre la calle Camilo Orejuela y Secundaria. Posee un área total de superficie de 3 hectáreas distribuidas en las diferentes áreas de producción.

Esta institución, se encarga de operar el sistema municipal de faenamiento y comercialización de especies animales para el consumo humano en el Distrito Metropolitano de Quito. En el área de los porcinos existe un proceso ordenado sanitariamente para el sacrificio del animal, con el objeto de obtener su carne en condiciones óptimas para el consumo humano. Este proceso se debe llevar a cabo siguiendo las normas técnicas y sanitarias (Empresa Pública Metropolitana de Rastro Quito, 2014).

Para la realización de este estudio se seleccionó animales *Sus scrofa doméstica*, que tengan una crianza de traspatio, de diferentes razas, que se encuentren en edad adulta, sin distinción de sexo y que sean provenientes de diferentes regiones del país.

#### 3.2. MATERIALES

##### 3.2.1. Materiales y métodos usados para medir la prevalencia de la hidatidosis dentro de la EMRAQ-EP).

##### Biológicos

- Hígados de porcinos con presencia de quistes hidatídicos (decomisados).

**Físicos**

- Overol
- Botas
- Cofia
- Bata
- Delantal plástico
- Lentes de protección
- Mascarilla
- Guantes de caucho
- Cuchillos
- Pinzas
- Tijeras
- Frascos de plástico de 500 mL.
- Jeringas 5 mL.
- Bolsas plásticas de basura
- Tubos de ensayo tapa roja
- Mesa portátil
- Balanza portátil
- Cooler transportador
- Cámara de fotos SAMSUNG DV150F
- Cuadernos de campo
- Esferos
- Marcadores indelebles

**Químicos**

- Formol al 10%

**3.2.2. Materiales usados para objetivos específicos****Físicos**

- Laboratorio Clínico de la Clínica Veterinaria UDLA
- Microscopio Olympus BX41

- Cámara Olympus E-330
- Laminillas histológicas
- Computador
- Cámara SAMSUNG DV150F
- Libros
- Cuadernos de campo
- Guantes desechables
- Esferográficos
- Flash memory
- Hojas de bisturís
- Impresora
- Hojas de papel bond

### **3.3. MÉTODOS**

Para la determinación de la prevalencia de hidatidosis en cerdos faenados en la EMRAQ-EP se basó en el método inductivo-deductivo, con el fin de realizar un proceso de análisis, razonamiento, experimentación y de comprensión.

#### **3.3.1.1. Tipo de muestreo**

Se seleccionó un muestreo dirigido porque únicamente se escogen determinadas variables dentro de una población dada. Para ello se tomó en cuenta animales *Sus scrofa domestico* faenados los días lunes, miércoles y viernes, ya que son los días en donde se faenan porcinos de distinta procedencia y su forma de producción es de traspatio, en edad adulta, de diferentes razas y de ambos sexos (ANEXO 13, p. 63)

#### **3.3.2. Proceso para el análisis de prevalencia.**

1. Durante el faenamamiento de los porcinos dentro de las instalaciones de la EMRAQ-EP se emprendió realizar el estudio de investigación acerca de

la prevalencia de hidatidosis, por lo cual se llevó un muestreo dirigido a todos los porcinos faenados durante el periodo de noviembre 2014 a febrero 2015 que cumplen con las características tomadas en cuenta en este estudio (ANEXO 1, p. 49), se empleó un diagnóstico directo al identificar un órgano positivo a la parasitosis por medio de la observación de la presencia de quistes hidatídicos en diferentes órganos internos, se obtiene información detallada del animal afectado como: la procedencia de dicho ganado, que es clasificado según su provincia y ciudad de origen, al igual que la edad de los animales (ANEXO 2, p. 51). Para esto se basó en los datos provenientes de su guía de movilización emitida por Agrocalidad hacia los propietarios de los porcinos, en esta guía además se puede obtener información como el nombre del propietario del ganado, el número de animales que se movilizan hacia el lugar de faenamiento, entre otros (ANEXO 3, p. 53). Todos los datos son recolectados en una tabla de registros para su posterior clasificación estadística.

2. Una vez identificado el órgano (hígado porcino), positivo a hidatidosis se toman registros del órgano específico como la localización del quiste, números de quistes, grado de afección del órgano.  
Se evidencia este procedimiento con fotografías tomadas con la cámara SAMSUNG DV150F de los órganos afectados por hidatidosis (ANEXO 4, p. 55).
3. Se toman muestras de los quistes hidatídicos junto con el tejido del órgano afectado para su posterior análisis de estructura así como su contenido.
4. Las muestras positivas a hidatidosis son sumergidas en una solución de formalina al 10% (900 mL. de agua con 100 mL. de formaldehído al 37%). La proporción correcta de tejido en formalina debe ser de 1 cm<sup>3</sup> de tejido en 10 volúmenes de formol al 10%.

5. Los quistes hidatídicos son guardados en envases plásticos de 500 mL. que son etiquetados y clasificados según los datos detallados con anterioridad del animal y del órgano que se extrajeron. Estas muestras son guardadas para lograr una correcta fijación por un periodo de 48 horas.
6. Las muestras fijadas son llevadas al laboratorio de la Clínica Veterinaria de la Universidad de las Américas para su tallado : se realiza un corte a cada muestra para su análisis histopatológico (ANEXO 6 y 7, p. 57), las muestras deben incluir una porción de tejido sano y otra alterada que deben cortarse en fragmentos de un grosor aproximado de 3 mm o inferior, se colocan en rejillas plásticas cada muestra debe ser etiquetada y enumerada para su fácil identificación junto con su hoja de registro en donde se anota las variables que se toman en cuenta en la presente investigación (ANEXO 5, p. 56).
7. Posterior a la toma y fijación de las muestras, estas serán enviadas al procesamiento en un laboratorio externo, donde se realizará la tinción de rutina (hematoxilina-eosina). Una vez sean remitidas las laminillas histológicas se procederá a su evaluación y todas las alteraciones encontradas serán fotografiadas y correlacionadas con su contraparte macroscópica. (ANEXO 8 y 9, p. 58).

### **3.3.3. Proceso para la toma de líquido del quiste hidatídico**

1. Durante el proceso de identificación de los hígados porcinos con hidatidosis se precedió a la toma de muestras del líquido contenido de los quistes hidatídicos.
2. Usando una jeringuilla de 5 cm se realizó una punción a los quistes, para obtener una muestra del líquido contenido sin distinción de diámetro, obteniendo un promedio de 2cm.

3. Usando la misma jeringuilla se colocó 3cm. de formol al 10% para su fijación.
4. Las muestras recolectadas fueron observadas al microscopio dentro del laboratorio clínico de la Universidad.

### 3.3.4. Análisis de Prevalencia Real

Para realizar el estudio del análisis de la prevalencia real se identifica toda la población que entra en el estudio, versus los animales positivos a hidatidosis. Todos los datos fueron obtenidos mediante la valoración de cada animal positivo a hidatidosis, con su respectiva ficha informativa, se realizó una tabla general de todos los animales.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos anteriormente se puede definir la prevalencia real usando la formula (Noordhuizen et al., 2007, p.44).

**Formula # 1.** 
$$PR = \frac{AP+(Sp-1)}{Se+(Sp-1)}$$

Donde:

PR = Valor de la prevalencia real

Se = Sensibilidad = 80%

Sp = Especificidad = 98%

AP = Prevalencia Aparente = 0.0083

**Formula # 2.** 
$$PR = \frac{0.0083+(0.98-1)}{0.80+(0.98-1)}$$

**Formula # 3.** 
$$PR = \frac{0.0083+(-0.02)}{0.78}$$

**Formula # 4.**  $PR = \frac{0.0117}{0.78}$

**Formula # 5.**  $PR = 0.015 = 1.15\%$

Este resultado se obtiene tomando como factores una sensibilidad por medio de la prueba de macroscópica que está relacionada con la capacidad que tiene el médico veterinario para identificar las patologías presentes en los órganos afectados. Según Gonzales, (2015) menciona que los veterinarios que se desempeñan como inspectores sanitarios dentro de EMRAQ-EP, son debidamente capacitados y calificados por Agrocalidad para desarrollar su trabajo eficientemente, es por ello que la sensibilidad es de 80%.

La especificidad esta relacionada directamente con la enfermedad y a la característica única de la hidatidosis que son sus quistes hidatídicos, si el inspector observa esta características va a identificarla como la parasitosis y existe una especificidad del 98%.

Para el analisis de la prevalencia de hidatidosis clasificados por provincias se baso en la base de datos de los animales positivos a la enfermedad en donde se distinguia la procedencia de cada uno.

Se los clasifiko en el numero de animales positivos frente al numero de animales faenados provenientes de cada provincia.

### **3.3.5. Método usado para el análisis económico**

1. Una vez identificado los hígados infestados por hidatidosis se procedió a su evaluación para realizar el análisis de pérdidas económicas
2. Se procedió a pesar cada hígado individualmente por medio de una balanza, se registró la identificación y numeración usando apuntes para una posterior transcripción a una tabla en el programa de Excel.

3. La tasa de valor económico actual de un hígado dentro de EMRAQ-EP es de 2\$ USD por kg de peso, por lo que se multiplico este valor con el peso total de todos los hígados decomisados obteniendo un valor de pérdidas directas.
4. Para generar el valor de pérdidas en el mercado se multiplico el peso total de los hígados decomisados por el valor del mercado actual que es de 2.80 USD/kg/hígado.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre el periodo de noviembre 2014 a febrero 2015 se faenó un total de 12.441 cerdos en la Empresa Pública Metropolitana de Rastro de Quito, de todos los porcinos faenados en este periodo se obtuvo un total de 103 cerdos positivos para hidatidosis por medio de la valoración anatomopatológica (macroscopía y microscopía). Al realizar el análisis de su prevalencia aparente (12.441/103), se obtiene un resultado de 0.83 % para lo cual se usa la fórmula de Noordhuizen para determinar su prevalencia real, y se obtiene como resultado de 1.15% de posibilidades que se presente un cerdo con características positivas a hidatidosis.

**Tabla 2.** Cantidad de cerdos faenados mensualmente

	# cerdos faenados	% cerdos faenados	# positivos
Noviembre	2.543	22,92%	27
Diciembre	4.189	29,17%	26
Enero	2.697	25,00%	32
Febrero	3.012	22,92%	18
<b>Total</b>	<b>12.441</b>	<b>100,00%</b>	<b>103</b>

Existen varios estudios realizados en el Ecuador relacionados a la presencia de la hidatidosis en diferentes especies animales a lo largo del tiempo. Para 1961, Merino realizó un estudio en las antiguas instalaciones de la empresa de rastro ubicadas en el Sector de Chimbacalle, en la ciudad de Quito, obteniendo un resultado positivo con 0,46% de una población porcina de 1.733 (Merino, 1961).

Echeverría y Freire vuelven a realizar un estudio de la enfermedad en porcinos obteniendo un resultado positivo con un porcentaje de 0,21% en una población porcina de 2.773 animales (Echeverría & Freire, 1974).

El camal municipal de la ciudad de Loja identifico a la hidatidosis con un 0,23% de los cerdos (Valdiviezo & Velez, Incidencia de hidatidosis en animales sacrificados en el camal municipal de Loja, 2003).

En el abasto de la empresa de rastro municipal de Guayaquil, observo la presencia de hidatidosis, en cerdos proveniente de las zonas de Chimbo, Bucay y alrededores, que a su vez mostraron datos con un 0,10% de los cerdos faenados que fueron positivos. (Sanyer, 2002).

En el centro de rastro de Portoviejo Cedeño (2005), obtuvo como resultado 1,14% de los cerdos sacrificados fueron diagnosticados con hidatidosis.

En la ciudad de Riobamba se realizó un estudio para identificar la presencia de hidatidosis en el centro de rastro de la misma ciudad y se adquirió un 3,46% de prevalencia (Tisalema, 2007).

En la empresa de rastro del municipio de Machala se obtuvo 1,4% positivos a la enfermedad, de los porcinos de este estudio (Romero, 2007).

Y Morejón en (2007), realiza un estudio en el centro rastro de la ciudad de Ambato en el 5,1% de los porcinos fueron positivos (Morejón, 2007).

Para el 2010, Tierra menciona una incidencia de 3,87% en la empresa municipal rastro Ibarra (Tierra, 2010).

**Tabla 3.** Prevalencia aparente de cerdos faenados por provincia

	# cerdos faenados	# positivos	Prevalencia
Pichincha	6.887	49	0,7%
Sto. Domingo de los Tsáchilas	4.214	10	0,2%
Cotopaxi	1.340	44	3,2%
<b>Total</b>	<b>12.441</b>	<b>103</b>	<b>0,83%</b>

La prevalencia aparente total de cerdos que dieron positivo es de 0,83%, siendo la provincia de Cotopaxi la de mayor resultado con un valor de 3,2%, seguido de la provincia de Pichincha con el 0,7% y la de menor valor es la provincia de Sto. Domingo de los Tsáchilas con un valor de 0,2%.

La provincia de Cotopaxi cumple con condiciones propias para la latencia de la hidatidosis como sus costumbres sociales, culturales y económicas.

Al realizar un análisis comparativo de la presencia y prevalencia de la hidatidosis con los estudios realizados hace varias décadas y con el estudio realizado en esta investigación se debe recalcar los factores que han apuntado para que este valor aumente en proporción:

- Debido al incremento de la población humana en estos tiempos, la demanda de alimento en este caso la carne porcina ha desencadenado que los productores aumenten el número de animales de producción. Los pequeños productores que en tiempos pasados tenían una producción de 5 cerdos han aumentado gradualmente este número de animales cubriendo las demandas del mercado (Guarnera, 2008).
- Los productores han aumentado la crianza de los porcinos pero no han avanzado en sus métodos de crianza, su cultura se ha arraigado a las formas de producción permitiendo la latencia de la enfermedad en una mayor población (Flores & Agraz, 1987).
- La sanidad está relacionada a la tradiciones presente en las zonas rurales que es en donde se da la crianza de los cerdos mestizos y criollos, no existe un programa sanitario en el ciclo productivo de estos porcinos, exceptuando las campañas de vacunación que lleva a cargo las instituciones públicas encargadas como Agrocalidad que no van más allá del cuidado de enfermedades de interés económico y de salud pública como por ejemplo la campaña de vacunación contra la peste porcina clásica en cerdos (Guarnera, 2008).
- El desconocimiento de las enfermedades de carácter zoonótico como la hidatidosis por parte de la población, ejerce un papel significativo para que esta enfermedad cumpla su ciclo biológico y siga desarrollándose no solo en porcinos sino en otro tipo de ganado sensible al parásito.

**Tabla 4.** Grado de afección de los cerdos faenados con características positivas para hidatidosis.

	Cantidad	Porcentaje
Alto	6	5,83%
Medio	37	35,92%
Bajo	60	58,25%
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>100,00%</b>

De los 103 cerdos que presentaron afección, se estimó que el 58% (n=60/103) fue de grado bajo, 36% (n=37/103) de grado medio y 6% (n=6/103) de grado alto.

La afección estuvo basada en el número de quistes localizados y desarrollados en el órgano afectado. Realizando una estimación de bajo con un número de quistes hidatídicos entre 1 a 10, con grado medio de afección entre 10 a 20 y con un grado alto de 20 quistes en adelante. (ANEXO 2, p. 51).

De los 103 cerdos que presentaron afección, se estimó que el 70% presentaron condiciones normales y el 30% presento una condición de afección. Para cual se procedió a la toma registro de las condiciones organolépticas de cada órgano afectado como su color, su consistencia y su forma. Cuando sus caracteres presentaron alguna alteración se designó al órgano como afectado sin llegar a la investigación de la gravedad de la alteración siendo física o metabólica.

#### **Análisis del líquido hidatídico para la determinación del estado de fertilidad del escólex.**

Para la determinación del estado fértil y no fértil de los escólex contenidos en los quistes hidatídicos, se debe mencionar que no se logró este objetivo debido a diversos factores que no fueron abarcados durante el muestreo, obteniendo un resultado negativo en todas las muestras.

Los factores que determinaron este resultado son:

- El estado de maduración del quiste, desde la infestación hasta que el quiste alcance su desarrollo está determinado por el tiempo, el periodo

mínimo de maduración del quiste para un estado fértil es de 5 meses en adelante (Muñoz & Sievers, 2005).

- La recolección de la muestra fue dispuesta sin un parámetro de medida del diámetro del quiste hidatídico, por lo que se extrajo líquido sin presencia de escólex fértiles.
- Los quistes de mayor diámetro con relación al tamaño fueron muestreados solo para su diagnóstico por medio de cortes histopatológicos en los cuales si se identificó su fertilidad.

Muñoz & Sievers, (2005, pp. 70-72) menciona que los quistes con un diámetro menor a 10 mm se encuentran en animales jóvenes y que son infértiles, y con un diámetro mayor a 10 mm se encuentran en animales adultos y son fértiles, esto tiene relación con el tiempo de infestación con los cestodos, que a partir de los 6 meses de ser ingeridos se evidenciara la presencia de escolex.

Torres (2012), menciona que de los quistes encontrados en su estudio existe un 36,36%, que son positivos a la presencia de protoescolex y el 63,64% son negativos o infértiles.

**Tabla 5.** Costos de los cerdos faenados con característica positiva para hidatidosis.

Valor	
Peso Promedio kg	3,69
Nº Quistes Promedio	10,32
Precio Kg dentro EMRAQ-EP	2,00
Kg Decomisos	379.7
Valor perdida directa productor	\$ 753.20

En el estudio económico se llegó a determinar las pérdidas económicas causadas por el decomiso de los órganos afectados por la hidatidosis.

El valor directo que representa las pérdidas al productor está relacionado al peso del órgano decomisado teniendo un valor actual de 2 USD por kg de peso dentro de EMRAQ-EP, este valor es solo el que se identifica en el ciclo de producción pero en realidad existen otros valores que no han sido medidos por falta de datos como las pérdidas económicas producidas por la reducción del peso del animal por cambios metabólicos ocasionados por la parasitosis, el aumento de valores nutricionales en la conversión alimenticia abriendo la necesidad de aumentar la cantidad de alimento para lograr la cantidad de peso ganado en el tiempo adecuado (Alarcón, Camacho, & Gallegos, 2005).

De un total de 103 hígados porcinos decomisados con un peso promedio por órgano de 3.7 kg se obtuvo un peso total de decomisos de 379,7 kg dando un valor total de pérdidas económicas directas a los productores de 753 dólares con 20 centavos de dólar dentro de la EMRAQ-EP. El hígado porcino alcanza un valor actual de 2 dólares con 80 centavos por kg de peso en el mercado, lo cual se obtiene un promedio del total del peso de decomisos de 1.063,16 USD de pérdidas totales de los hígados decomisados de 103 cerdos positivos a hidatidosis.

El análisis de las pérdidas indirectas está relacionado con el valor que alcanza el producto en el mercado después de ser procesado, el hígado es un producto con una amplia demanda en el mercado ya que contiene una gran cantidad de hidratos de carbono y su contenido en vitaminas A y D generalmente es usado en comidas de tipo cultural y destinados a procesos industriales ( Sánchez, 2003, p.192).

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

La prevalencia real de la hidatidosis por medio de la valoración anatomopatológica en los cerdos faenados dentro de la EMRAQ-EP en el periodo de noviembre 2014 a febrero 2015, fue de 1,15%, siendo la provincia de Cotopaxi la de mayor porcentaje con un valor de 3,2 % frente a los animales faenados con este origen.

Mediante la valoración histopatológica se confirmó la presencia de las estructuras internas de los quistes hidatídicos confirmando el diagnóstico positivo para hidatidosis. En cambio al realizar las pruebas microscópicas no se consiguió identificar las características de los protoescólex para su valoración de fertilidad por los diversos factores mencionados con anterioridad.

Las pérdidas económicas directas producidas por la hidatidosis fueron de 753,20 USD a nivel del centro de faenamamiento con un precio actual de 2 USD/kg/hígado y a nivel de mercado las perdidas alcanzaron un valor de 1063,16 USD con un valor referencial actual de 2,80 USD/kg/hígado.

Se evidencio que la hidatidosis se mantiene latente en este estudio debido a los diferentes factores que se conservan en nuestro país: las costumbres sociales y culturales arraigadas en nuestra sociedad, la ignorancia de los porcicultores junto con la falta de asistencia técnica por parte de los organismos de control de este tipo de enfermedades siguen dando lugar a la existencia de esta enfermedad.

## RECOMENDACIONES

- Para evidenciar la prevalencia de la hidatidosis en el país, se debe estimar las provincias con mayor número de casos positivos, con el fin de generar procesos de control que establezcan los lugares donde se ubican los hospedadores definitivos e intermediarios. Las instituciones de salud pública son los organismos encargados del control de las enfermedades zoonóticas, por lo que se recomienda que generen campañas informativas dirigidas a los sectores susceptibles a la enfermedad, por medio de los cuales se empiece un plan de sanidad para la disminución de los casos positivos a hidatidosis y en un plan futuro su erradicación.
- Para un estudio posterior se recomienda realizar un análisis del líquido del quiste hidatídico que posean un diámetro mayor a 10 mm, para lograr evidenciar de mejor forma los protoescólices fértiles.
- Generar procesos de capacitación relacionados a planes sanitarios (desparasitación), para mitigar los riesgos generados por este tipo de parásito, disminuyendo la posibilidad de enfermedades en el ganado y reduciendo las pérdidas económicas ocasionadas por la enfermedad.

## REFERENCIAS

- Alarcón, G., Camacho, J. C., & Gallegos, J. (2005). *Producción de cerdos*.
- Allaico, S., & Jiménez, P. (2009). *Determinación de hidatidosis en cerdos faenados en el camal de Azogues*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de <[www.belgrano.esc.edu.ar/matestudio/enfermedades\\_par](http://www.belgrano.esc.edu.ar/matestudio/enfermedades_par)
- ASPE. (Mayo de 2012). *Asociación de Porcicultores del Ecuador*. Recuperado el 22 de febrero 2015 de Analisis del sector porcicola del Ecuador : <http://www.aspe.org.ec/index.php/informacion/48-analisis-del-sector-porcicola-del-ecuador>
- Atias, A., & Neghme, A. (1991). *Parasitología Clínica*. Buenos Aires.
- Benítez Ortiz, W. (s.f.). Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción. En *Los cerdos criollos de América Latina* (págs. 13-16). FAO.
- Benner, C., Carabin, H., Sánchez Serrano, L. P., Budke, C. M., & Carmena, D. (2010). Analysis of the economic impact of cystic echinococcosis in Spain. *World Health Organ*, 49-57.
- Cantillana, J. (1996). *Nuestro Criterio Diagnóstico y Terapéutico en la Hidatidosis Hepática*. España : Enfermedades Aparentes Digestivas.
- Cedeño, A. (2005). *La equinococosis como incidencia en animales de abastecimiento en el matadero municipal de Portoviejo*. Manabí: Universidad de Manabí.
- CEPIS-BS/OPS. (2007). *Riesgos a la salud por la crianza de cerdos alimentados en sitios de disposición final de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Lima, Peru.
- College of Veterinary Medicine, Iowa State University. (Octubre de 2009). Echinococcosis, Hidatidosis, Enfermedad Hidatídica. *The Center for Food Security & Public Health*, 1-13.
- Costamagna, S. R., & Visciarelli, E. (2008). *Parasitosis regionales*. Argentina: Universidad Nacional del Sur.
- Curzel, M. (2003). *Técnicos Echinococcus granulosus*. *Echinococcus granulosus*, Comunidad Veterinaria.

- Echeverría, S., & Freire, N. (1974). *Diagnostico e incidencia de Hidatidosis en animales de abasto sacrificados en el camal de Quito*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Echeverría, S., & Freire, N. (2004). *Diagnostico e incidencia de Hidatidosis en animales de abasto sacrificados en el camal de Quito*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Fernández, E. (2007). *Hidatidosis*. Recuperado el 14 de Enero de 2015, de Enfermedades de mascotas: <http://www.perros.mascotia.com/enfermedades/zoonosis/hidatidosis.html>
- Flores, J., & Agraz, A. (1987). *Ganado Porcino*. Ecuador.
- Frontera Carrión , E., Pérez Martin , J. E., Alcaide Alonso, M., & Reina Esojo, D. (2009). *Patología parasitaria porcina en imágenes*. Zaragoza: Servet.
- Gonzales, R. (13 de Marzo de 2015). caracteres de sencicbilidad y especificidad. (G. Estévez, Entrevistador)
- Goyanes, M. (2009). *Enfermedades Parasitarias*. Recuperado el 21 de marzo del 2015 de [www.belgrano.esc.edu.ar/matestudio/enfermedades\\_parasitarias.ppt](http://www.belgrano.esc.edu.ar/matestudio/enfermedades_parasitarias.ppt)
- Guarnera, E. (2008). La Echinococosis quística como enfermedad parasitaria transmitida por alimentos. En *Organización Panamericana de la Salud*.
- Guillen, M. (2007). *Prevalencia del quiste hidatídico en el camal de Portoviejo*. Portoviejo: Leopoldo Izquieta Pérez.
- Izvora. (03 de Agosto de 2011). *Echinococcus granulosus distribution map*. Recuperado el 21 de marzo del 2015 de Wikimedia.com: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echinococcus\\_granulosus\\_distribution\\_map.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echinococcus_granulosus_distribution_map.png)
- Jaramillo, J. (2012). *Ganado Porcino*. Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Jiménez, M. (2015). *Los Cerdos*. Taxonomía Recuperado el 10 de abril del 2015 de <http://www.damisela.com/zoo/mam/artiodactyla/suidae/taxa.htm>

- Lucena, J. (2006). *Epidemiología de la hidatidosis en el ganado porcino a nivel de matadero municipal de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Manuel, J., Bladimir, & Oswaldo. (07 de Octubre de 2008). Principales razas porcinas. Recuperado 20 de Abril del 2015 de <http://grupo3losveteranos.blogspot.com/>
- Mateus, C., & Farias, R. (2007). *Conocimientos actuales sobre hidatidosis en el Ecuador*. Guayaquil: Leopoldo Izquieta Pérez.
- Merino, M. (1961). *Investigación de la incidencia de la hidatidosis y cisticercosis en animales de carnicería del matadero municipal de Quito*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Merino, M. (2001). *Investigación de la incidencia de la hidatidosis y cisticercosis en animales de carnicería del matadero municipal de Quito*. . Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Morejón, A. (2007). *Prevalencia del quiste hidatídico en el Camal de Ambato*. Ambato: S.P.I.
- Mundo pecuario. (s.f.). razas de cerdos recuperado el 21 de marzo del 2015 de [http://mundo-pecuario.com/tema177/razas\\_porcinos/yorkshire-934.html](http://mundo-pecuario.com/tema177/razas_porcinos/yorkshire-934.html)
- Muños, P. (2002). *Diagnóstico y tratamiento de la hidatidosis*. Chile: Hospital Militar del General Luis Felipe.
- Muñoz, A. (13 de septiembre de 2010). *Agrytec*. Porcicultura en el Ecuador. Recuperado el 18 de julio del 2015 de [http://www.agrytec.com/pecuario/index.php?option=com\\_content&view=article&id=39:porcicultura-en-ecuador&catid=31:articulos-tecnicos&Itemid=32](http://www.agrytec.com/pecuario/index.php?option=com_content&view=article&id=39:porcicultura-en-ecuador&catid=31:articulos-tecnicos&Itemid=32)
- Muñoz, J. P., & Sievers, G. (2005). Estudio de la fertilidad y viabilidad de quistes hidatídicos bovinos en Chile. *Cielo*, 69-73.
- Naessens, J. (2005). *Hidatidosis en cerdos*. Argentina: INNE.
- OIE. (2009). Equinocosis o Hidatidosis. *Ficha de informacion genera sobre enfermedades animales*, 1-4.

- Olsen, W. (2005). *Parasitología Animal: Ciclo biológico del Echinococcus granulosus* (Tercera ed.). España: Universidad de Salamanca.
- Oñate, R. H. (2003). *Informe sobre recursos Zoogenéticos Ecuador*. Quito.
- Pérez, C. (2007). Proyecto de control de hidatidosis en el Perú por vigilancia epidemiológica. Lima, Perú.
- Romero, A. (2007). *Prevalencia del quiste Hidatídico en el camal Municipal de Machala*. Machala: Leopoldo Izquieta Pérez.
- Salinas. (2002). Crianza y Comercialización de cerdos. En S. M., *Crianza y*
- Sanchez, C. (2002). Hidatidosis. En D. d. Animal. Zaragoza: Facultad de Veterinaria de Zaragoza. *Comercialización de cerdos* (pág. 135). Lima: Ripalme.
- Sánchez, M. (2003). *Procesos de elaboración de alimentos y bebidas*. Cordova: Mundi Prensa .
- Sanyer, V. (2002). *Incidencia de hidatidosis en las reces de abastecimiento del matadero de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Scott, G. (2009). *Guías de práctica clínica para el manejo de la candidiasis*. America: Diseases Society of America.
- Sifnaghel, M. (2007). *Conocimientos actuales sobre hidatidosis en el Ecuador*. Quito: Izquierda Perez.
- SIGAGRO. (2011). *Censo de granjas porcinas*.
- Tecnovax. (s.f.). *La hidatidosis es endémica a nivel mundial*. Obtenido de <http://www.hidatidosis.com.ar/hidatidosis.html>
- Tercero, M., & Oloya, R. (2008). *Hidatidosis Humana*. España: Red Elsevier.
- Terranova. (2001). *Enciclopedia agropecuaria Terranova*. Terranova Editores.
- Tisalema, E. (2007). *Conocimientos actuales sobre hidatidosis en el Ecuador*. Guayaquil: Leopoldo Izquieta Pérez.
- Torres Andrade, F. (2012). *Identificación de la presencia de la hidatidosis en el camal municipal de la ciudad de Puyo, Provincia Pastaza*. Puyo.
- Uribarren Berrueta, T. (2011). *Departamento de Microbiología y Parasitología*. Obtenido de Hidatidosis, Equinococosis o Quiste hidatídico:

<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/hidatidosis.html>

Valdiviezo, J., & Velez, E. (1963). *Incidencia de hidatidosis en animales sacrificados en el camal municipal de Loja*. Loja: Universidad de Loja.

Valdiviezo, J., & Velez, E. (2003). *Incidencia de hidatidosis en animales sacrificados en el camal municipal de Loja*. Loja: Universidad de Loja.

WAHID. (30 de Diciembre de 2012). *Interface Animal health information*. Recuperado el 23 de Julio del 2015 de [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echinococcus\\_granulosus\\_distribution\\_map.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echinococcus_granulosus_distribution_map.png)

Wales, J. (2009). *Hidatidosis en cerdos*. . Ecuador: Cuenca.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. Tabla del reporte mensual de hidatidosis.

Mes	Día	# cerdos faenados	# positivos
Noviembre	Lunes, 03 noviembre, 2014	-	-
Noviembre	Miércoles, 5 de Noviembre de 2014	282	1
Noviembre	Viernes, 7 de Noviembre de 2014	196	2
Noviembre	Lunes, 10 de Noviembre de 2014	204	2
Noviembre	Miércoles, 12 de Noviembre de 2014	285	1
Noviembre	Viernes, 14 de Noviembre de 2014	177	1
Noviembre	Lunes, 17 de Noviembre de 2014	227	5
Noviembre	Miércoles, 19 de Noviembre de 2014	230	1
Noviembre	Viernes, 21 de Noviembre de 2014	138	6
Noviembre	Lunes, 24 de Noviembre de 2014	239	4
Noviembre	Miércoles, 26 de Noviembre de 2014	302	1
Noviembre	Viernes, 28 de Noviembre de 2014	263	3
Diciembre	Lunes, 1 de Diciembre de 2014	204	4
Diciembre	Miércoles, 3 de Diciembre de 2014	318	2
Diciembre	Viernes, 5 de Diciembre de 2014	206	1
Diciembre	Lunes, 8 de Diciembre de 2014	282	-
Diciembre	Miércoles, 10 de Diciembre de 2014	380	-
Diciembre	Viernes, 12 de Diciembre de 2014	201	6
Diciembre	Lunes, 15 de Diciembre de 2014	312	2
Diciembre	Miércoles, 17 de Diciembre de 2014	403	2
Diciembre	Viernes, 19 de Diciembre de 2014	229	3
Diciembre	Lunes, 22 de Diciembre de 2014	388	2
Diciembre	Miércoles, 24 de Diciembre de 2014	347	1
Diciembre	Viernes, 26 de Diciembre de 2014	184	1
Diciembre	Lunes, 29 de Diciembre de 2014	434	2
Diciembre	Miércoles, 31 de Diciembre de 2014	301	-
Enero	Viernes, 2 de Enero de 2015	-	-
Enero	Lunes, 5 de Enero de 2015	174	2
Enero	Miércoles, 7 de Enero de 2015	237	2
Enero	Viernes, 9 de Enero de 2015	178	3
Enero	Lunes, 12 de Enero de 2015	250	5
Enero	Miércoles, 14 de Enero de 2015	273	3
Enero	Viernes, 16 de Enero de 2015	140	1
Enero	Lunes, 19 de Enero de 2015	314	1
Enero	Miércoles, 21 de Enero de 2015	277	2
Enero	Viernes, 23 de Enero de 2015	174	2

Enero	Lunes, 26 de Enero de 2015	306	4
Enero	Miércoles, 28 de Enero de 2015	274	4
Enero	Viernes, 30 de Enero de 2015	100	3
Febrero	Lunes, 2 de Febrero de 2015	264	1
Febrero	Miércoles, 4 de Febrero de 2015	350	3
Febrero	Viernes, 6 de Febrero de 2015	193	1
Febrero	Lunes, 9 de Febrero de 2015	256	-
Febrero	Miércoles, 11 de Febrero de 2015	265	-
Febrero	Viernes, 13 de Febrero de 2015	361	1
Febrero	Lunes, 16 de Febrero de 2015	-	-
Febrero	Miércoles, 18 de Febrero de 2015	420	4
Febrero	Viernes, 20 de Febrero de 2015	250	-
Febrero	Lunes, 23 de Febrero de 2015	307	3
Febrero	Miércoles, 25 de Febrero de 2015	227	3
Febrero	Viernes, 27 de Febrero de 2015	119	2

**ANEXO 2. Tabla de características de los casos positivos a hidatidosis por su origen.**

Nº animal	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	SEXO	peso kg	Nº Quistes	Afección	condición	Valor
1	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,1	6	Bajo	Normal	\$6,20
2	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	3,4	10	Bajo	Normal	\$6,80
3	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Hembra	3,5	13	Medio	Normal	\$7,00
4	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	3,4	13	Medio	Afectada	\$6,80
5	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	2,9	4	Bajo	Normal	\$5,80
6	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	3,2	4	Bajo	Normal	\$6,40
7	Sto. Domingo de los Tsáchilas	Sto. Domingo	Bomboli	Macho	3,3	7	Bajo	Normal	\$6,60
8	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Macho	3,9	18	Medio	Afectada	\$7,80
9	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Macho	3,2	11	Medio	Normal	\$6,40
10	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Hembra	4,2	17	Medio	Normal	\$8,40
11	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	5,5	27	Alto	Afectada	\$11,00
12	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	5,1	23	Alto	Afectada	\$10,20
13	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,8	18	Medio	Afectada	\$7,60
14	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,2	2	Bajo	Normal	\$6,40
15	Sto. Domingo de los Tsáchilas	Sto. Domingo	Bomboli	Macho	3,9	10	Bajo	Normal	\$7,80
16	Sto. Domingo de los Tsáchilas	Sto. Domingo	Bomboli	Macho	3,8	8	Bajo	Normal	\$7,60
17	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	3,8	9	Bajo	Normal	\$7,60
18	Pichincha	Mejía	Machachi	Macho	3,7	8	Bajo	Normal	\$7,40
19	Pichincha	Mejía	Machachi	Macho	4,1	4	Bajo	Normal	\$8,20
20	Pichincha	Mejía	Machachi	Macho	3,7	4	Bajo	Normal	\$7,40
21	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	3,9	16	Medio	Normal	\$7,80
22	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	6,8	100	Alto	Afectada	\$13,60
23	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Hembra	3,8	9	Bajo	Normal	\$7,60
24	Cotopaxi	Latacunga	Mulalo	Macho	4,2	21	Alto	Afectada	\$8,40
25	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	5,8	6	Bajo	Afectada	\$11,60
26	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,3	8	Bajo	Normal	\$6,60
27	Pichincha	Rumiñahui	Rumipamba	Macho	3,3	12	Medio	Normal	\$6,60
28	Pichincha	Rumiñahui	Rumipamba	Macho	3,8	8	Bajo	Normal	\$7,60
29	Pichincha	Rumiñahui	Rumipamba	Hembra	2,9	3	Bajo	Normal	\$5,80
30	Pichincha	Rumiñahui	Rumipamba	Hembra	3,2	11	Medio	Normal	\$6,40
31	Cotopaxi	Latacunga	Mulalo	Macho	3,6	12	Medio	Normal	\$7,20
32	Cotopaxi	Latacunga	Mulalo	Macho	3,8	8	Bajo	Normal	\$7,60
33	Cotopaxi	Latacunga	Mulalo	Macho	3,1	8	Bajo	Normal	\$6,20
34	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3	5	Bajo	Normal	\$6,00
35	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Hembra	2,9	6	Bajo	Normal	\$5,80
36	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,6	4	Bajo	Normal	\$7,20
37	Pichincha	Rumiñahui	Rumipamba	Macho	3,8	11	Medio	Normal	\$7,60
38	Pichincha	Rumiñahui	Rumipamba	Hembra	4	15	Medio	Afectada	\$8,00

39	Sto. Domingo de los Tsáchilas	Sto. Domingo	Rio Verde	Macho	3,4	3	Bajo	Normal	\$6,80
40	Sto. Domingo de los Tsáchilas	Sto. Domingo	Rio Verde	Macho	2,9	1	Bajo	Normal	\$5,80
41	Sto. Domingo de los Tsáchilas	Sto. Domingo	Rio Verde	Macho	3	4	Bajo	Normal	\$6,00
42	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,8	16	Medio	Afectada	\$7,60
43	Pichincha	Pedro Vicente Maldonado	Pedro Vicente Maldonado	Macho	3,3	3	Bajo	Normal	\$6,60
44	Pichincha	Pedro Vicente Maldonado	Pedro Vicente Maldonado	Macho	3,6	3	Bajo	Normal	\$7,20
45	Pichincha	Pedro Vicente Maldonado	Pedro Vicente Maldonado	Macho	3,7	4	Bajo	Normal	\$7,40
46	Pichincha	Mejía	El Chaupi	Macho	2,9	3	Bajo	Normal	\$5,80
47	Pichincha	Mejía	El Chaupi	Hembra	3,3	5	Bajo	Normal	\$6,60
48	Pichincha	Mejía	El Chaupi	Hembra	3	4	Bajo	Normal	\$6,00
49	Cotopaxi	Saquisilí	Saquisilí	Macho	4,8	13	Medio	Afectada	\$9,60
50	Cotopaxi	Saquisilí	Saquisilí	Macho	4,1	12	Medio	Normal	\$8,20
51	Cotopaxi	Saquisilí	Saquisilí	Hembra	4,5	9	Bajo	Normal	\$9,00
52	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,8	11	Medio	Normal	\$7,60
53	Pichincha	Rumiñahui	Rumipamba	Macho	4	14	Medio	Afectada	\$8,00
54	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,7	9	Bajo	Normal	\$7,40
55	Pichincha	Rumiñahui	Rumipamba	Hembra	4	7	Bajo	Normal	\$8,00
56	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,8	10	Bajo	Normal	\$7,60
57	Pichincha	Rumiñahui	Rumipamba	Macho	3,5	8	Bajo	Normal	\$7,00
58	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Hembra	4,2	12	Medio	Afectada	\$8,40
59	Sto. Domingo de los Tsáchilas	Sto. Domingo	Bomboli	Macho	3,3	3	Bajo	Normal	\$6,60
60	Sto. Domingo de los Tsáchilas	Sto. Domingo	Bomboli	Macho	3,4	4	Bajo	Normal	\$6,80
61	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Macho	4,1	12	Medio	Afectada	\$8,20
62	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Macho	4,6	23	Alto	Afectada	\$9,20
63	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Hembra	4,5	21	Alto	Afectada	\$9,00
64	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,8	12	Medio	Afectada	\$7,60
65	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	3,9	10	Bajo	Afectada	\$7,80
66	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Hembra	4	12	Medio	Afectada	\$8,00
67	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	3,7	8	Bajo	Normal	\$7,40
68	Cotopaxi	Latacunga	Mulalo	Macho	2,6	3	Bajo	Normal	\$5,20
69	Cotopaxi	Latacunga	Mulalo	Macho	3	3	Bajo	Normal	\$6,00
70	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,3	6	Bajo	Normal	\$6,60
71	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Hembra	3,5	11	Medio	Afectada	\$7,00
72	Pichincha	Rumiñahui	Rumipamba	Macho	3,8	7	Bajo	Normal	\$7,60
73	Pichincha	Rumiñahui	Rumipamba	Hembra	3,1	5	Bajo	Normal	\$6,20
74	Sto. Domingo de los Tsáchilas	Sto. Domingo	Rio Verde	Macho	3,2	6	Bajo	Normal	\$6,40
75	Sto. Domingo de los Tsáchilas	Sto. Domingo	Rio Verde	Macho	2,8	4	Bajo	Normal	\$5,60
76	Pichincha	Mejía	El Chaupi	Hembra	3,5	2	Bajo	Normal	\$7,00

77	Cotopaxi	Saquisilí	Saquisilí	Macho	3,9	13	Medio	Afectada	\$7,80
78	Cotopaxi	Saquisilí	Saquisilí	Macho	3,2	6	Bajo	Normal	\$6,40
79	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	3,6	5	Bajo	Normal	\$7,20
80	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Hembra	3,9	8	Bajo	Normal	\$7,80
81	Cotopaxi	Latacunga	Mulalo	Macho	3,1	6	Bajo	Normal	\$6,20
82	Cotopaxi	Latacunga	Mulalo	Macho	3	4	Bajo	Normal	\$6,00
83	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	4	16	Medio	Afectada	\$8,00
84	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Hembra	3,8	11	Medio	Normal	\$7,60
85	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	4,1	15	Medio	Afectada	\$8,20
86	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	4	13	Medio	Afectada	\$8,00
87	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Hembra	3,5	7	Bajo	Normal	\$7,00
88	Cotopaxi	Saquisilí	Saquisilí	Macho	3,9	13	Medio	Afectada	\$7,80
89	Cotopaxi	Saquisilí	Saquisilí	Macho	4,1	17	Medio	Afectada	\$8,20
90	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	4	15	Medio	Afectada	\$8,00
91	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Macho	3,8	12	Medio	Normal	\$7,60
92	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Macho	3,6	11	Medio	Afectada	\$7,20
93	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Hembra	3,3	6	Bajo	Normal	\$6,60
94	Pichincha	Rumiñahui	Sangolquí	Macho	3,7	11	Medio	Normal	\$7,40
95	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	4	16	Medio	Afectada	\$8,00
96	Pichincha	Mejía	Machachi	Macho	3,3	4	Bajo	Normal	\$6,60
97	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	3,9	8	Bajo	Normal	\$7,80
98	Pichincha	Mejía	El Chaupi	Hembra	3,1	4	Bajo	Normal	\$6,20
99	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	4,2	17	Medio	Afectada	\$8,40
100	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	3,5	9	Bajo	Normal	\$7,00
101	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Macho	3,4	11	Medio	Normal	\$6,80
102	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Hembra	3,2	7	Bajo	Normal	\$6,40
103	Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Macho	3,7	16	Medio	Afectada	\$7,40



**ANEXO 4. Hígados de porcino afectado con hidatidosis, presencia de quistes hidatídicos.**



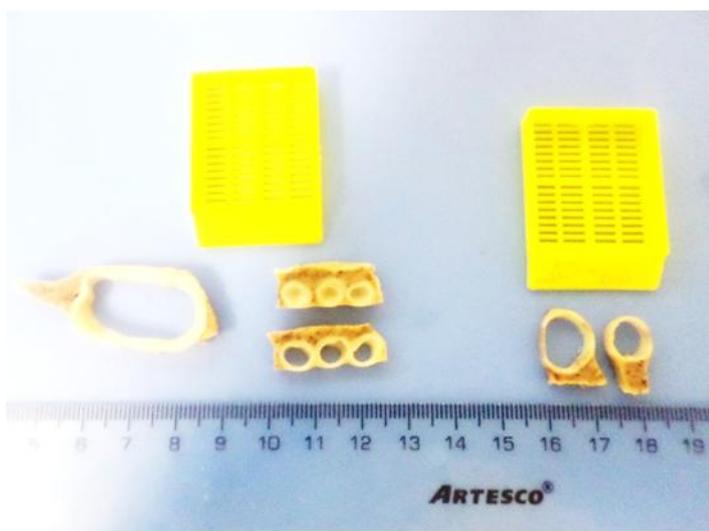
**ANEXO 5. Proceso de tallado de las muestras en el laboratorio clínico de la clínica de la Universidad de las Américas.**



**Anexo 6. Cortes de quistes hidatídicos unilocular de hígado porcino para su proceso histopatológico.**

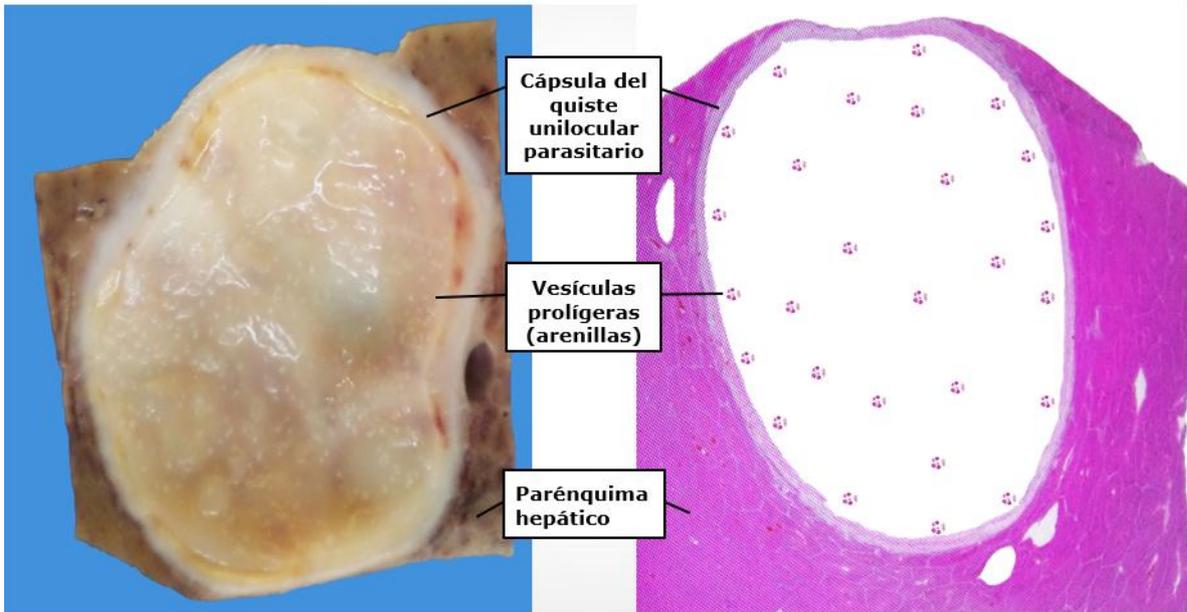


**ANEXO 7. Corte de quistes hidatídicos de hígado porcino.**



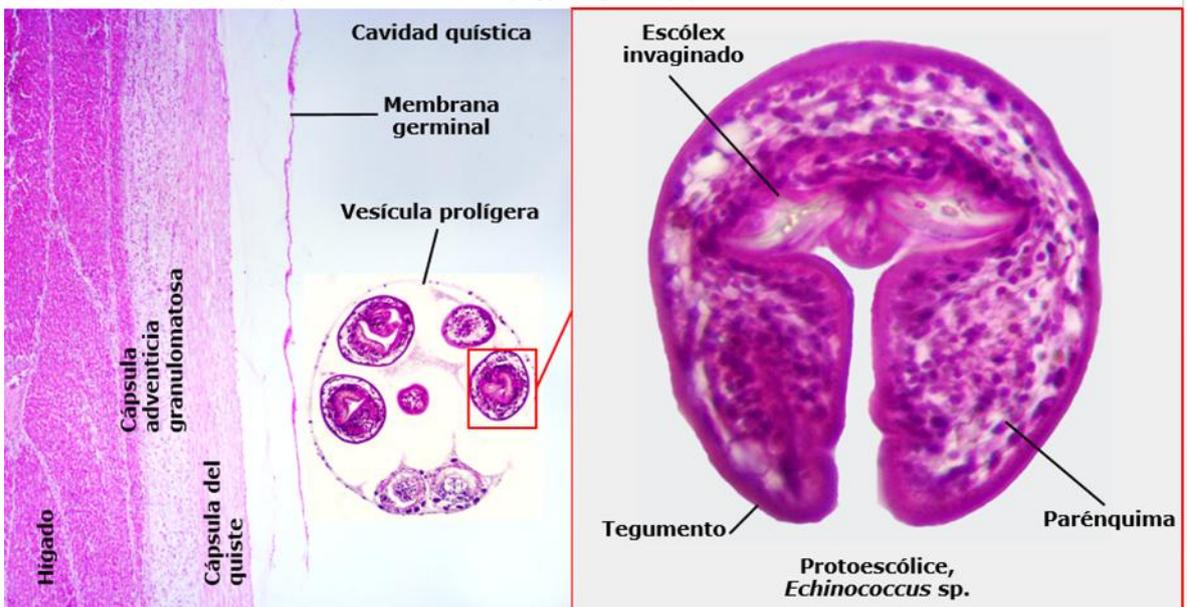
**ANEXO 8. Izquierda quiste hidatídico corte medial sagital, derecha placa histológica de un quiste hidatídico con presencia de vesículas prolíferas y parénquima hepático.**

**Quiste hidatídico (*Echinococcus sp.*), hígado, porcino.**



**ANEXO 9. Placa histológica del quiste hidatídico del hígado porcino.**

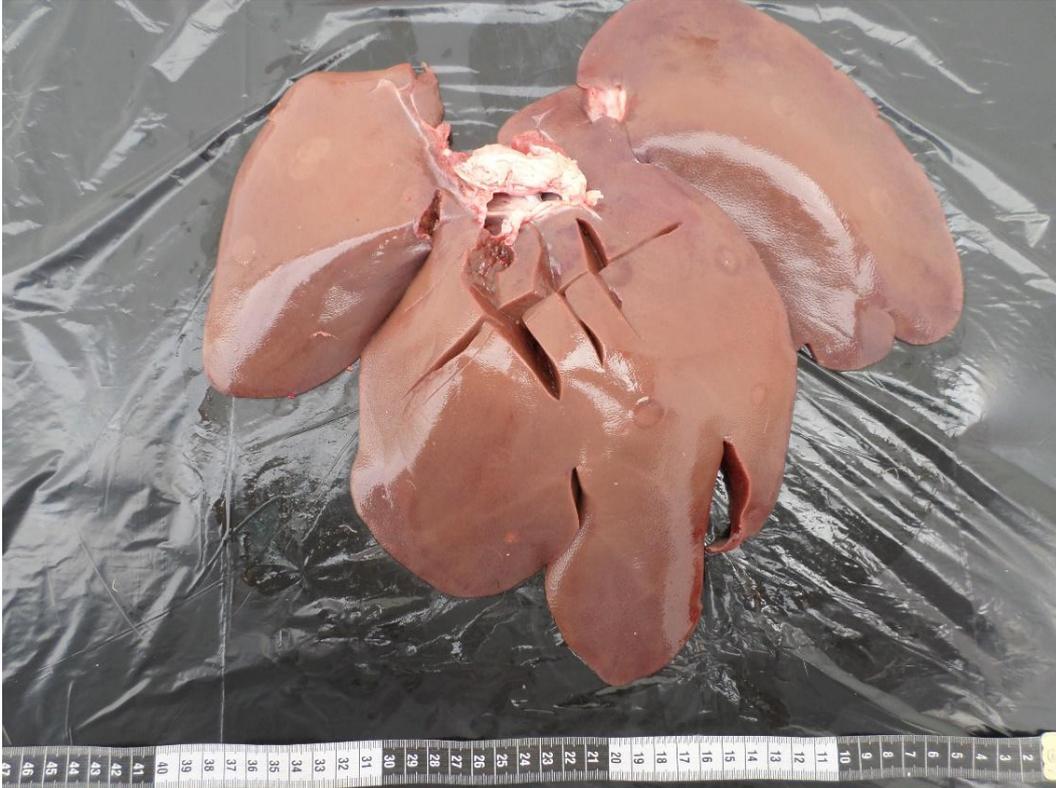
**Quiste hidatídico (*Echinococcus sp.*), hígado, porcino.**



**ANEXO 10. Cortes y toma de muestras de quistes hidatídicos de hígados porcinos.**

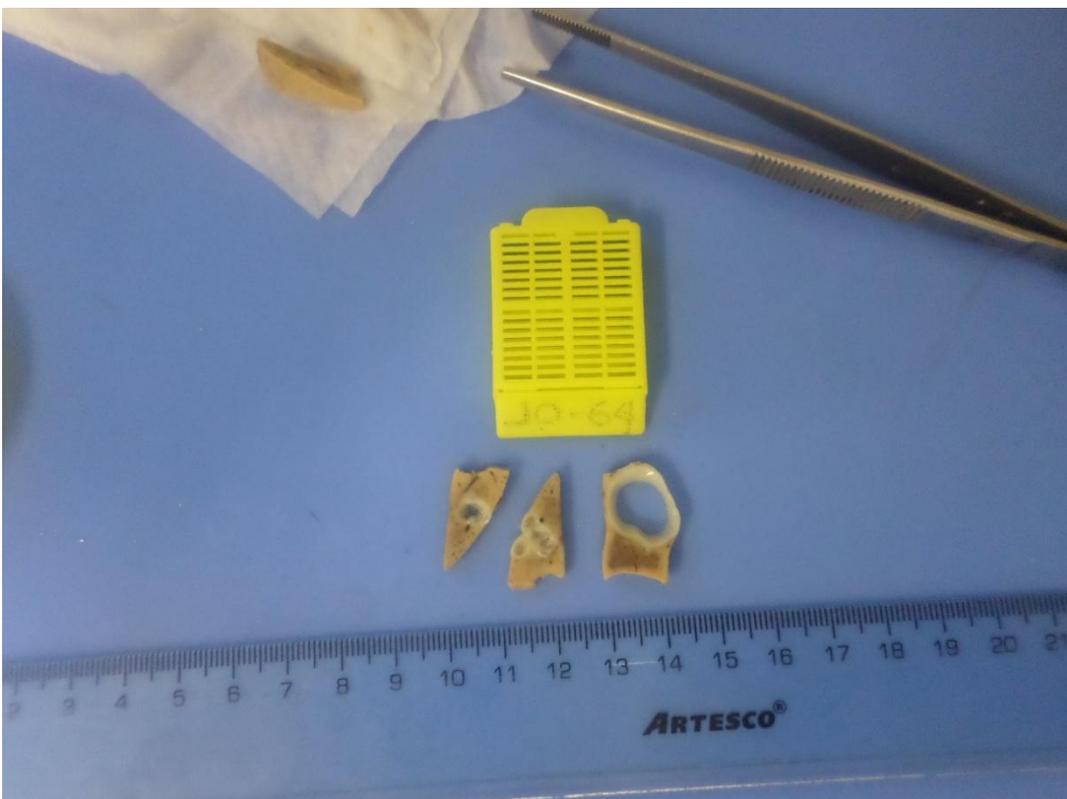


**ANEXO 11. Hígados de porcino positivo a hidatidosis menor a 6 meses de infestación.**





**ANEXO 12. Corte de muestra de quistes hidatídicos menores a 6 meses de su ciclo de desarrollo.**







**ANEXO 14. Reporte mensual enviado por la EMRAQ-EP hacia Agrocalidad.**

AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO  
**FORMULARIO PARA INSPECCIONES VETERINARIAS A CAMALES**

CAMAL: Medio rural PROVINCIA: Pichincha CANTON: Quito PARROQUIA: La Elatiguera

MES: Febrero 2015

SONDA 1	TOTAL FAENADOS	TERNEROS-AS	TORRES Y NOVILLOS	VACONAS	VACAS	TOROS- BUEYES	VACAS GESTANTES										
	<u>4310</u>	-	<u>1402</u>	<u>301</u>	<u>991</u>	<u>1295</u>	<u>32</u>										
ENFERMEDADES DIAGNOSTICADAS AL EXAMEN ANTE Y POST MORTEM																	
ENFERMEDAD	DISTOMATOSIS		TUBERCULOSIS		HIDATIDOSIS		E. VESICULARES		MASTITIS		METRITIS						
LOCALIZACION	Higado	Pulmón	Otros	Pulmón	Higado	General	Higado	Pulmón	Otros	Lengua	Paras	Utero	1/4	1/2	General	Utero	
	<u>83</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>10</u>	<u>3</u>	<u>11</u>
SONDA 2	TOTAL FAENADOS																
	<u>6664</u>																
ENFERMEDADES DIAGNOSTICADAS AL EXAMEN ANTE Y POST MORTEM																	
ENFERMEDAD	DISTOMATOSIS			TUBERCULOSIS			HIDATIDOSIS			E. VESICULARES			PESTE PORCINA				
LOCALIZACION	Higado	Pulmón	Otros	Higado	Pulmón	General	Higado	Pulmón	Otros	Lengua	Paras	Utero	CISTICERCOSIS				
	-	-	-	-	-	-	<u>14</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SONDA 3	TOTAL FAENADOS																
	<u>1375</u>																
ENFERMEDADES DIAGNOSTICADAS AL EXAMEN ANTE Y POST MORTEM																	
ENFERMEDAD	DISTOMATOSIS			HIDATIDOSIS			E. VESICULARES			SARCOLEISHIASIS			SARCOLEISHIASIS				
LOCALIZACION	Higado	Pulmón	Otros	Higado	Pulmón	Otros	Lengua	Paras	-	U	-	-	M	-	-	-	
	<u>121</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>12</u>	-	-	-	<u>4</u>	-	-	

Establecer procedencia de los animales afectados de ENFERMEDAD VESICULAR U OTRA y notificar inmediatamente al Veterinario de AGROCALIDAD

OBSERVACIONES: Las 42 lamas faenadas están contenidas en el lote porcino

ATENTAMENTE: Dr. DAMIRO GONZALEZ TORO NOMBRE

[Firma] FIRMA

Quito, 5 MARZO 2015 FECHA

AGROCALIDAD  
 DEPARTAMENTO DE AGROCALIDAD  
 VETERINARIA  
 QUITO