



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESTUDIO SEROEPIDEMIOLÓGICO DE CISTICERCOSIS (*TAENIA SOLIUM*, *TAENIA HYDATIGENA*) PORCINA Y CUESTIONARIO EPIDEMIOLÓGICO DE CISTICERCOSIS HUMANA, EN LOS PRODUCTORES PORCINOS DE LA PARROQUIA TANDAPI, CANTÓN MEJÍA.

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

Profesor Guía

PhD.M.Sc.Marco Rafael Coral Almeida

Autora

María Gabriela Gavilanes Ayala

Año
2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientado 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”

Marco Rafael Coral Almeida
PhD., M.Sc., Médico Veterinario y Zootecnista
C.I. 1714505821

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de titulación”

Carolina Susana Bracho Villavicencio
M.Sc., Médico Veterinario y Zootecnista
C.I. 1716754849

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

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

María Gabriela Gavilanes Ayala
C.I. 1719186973

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a mis padres quienes siempre han guiado mi camino y nunca me han hecho faltar nada, a mi hermano y cuñada quienes siempre han estado ahí brindándome apoyo y confianza, a mi mejor amiga Rafa quien más que una amiga es una hermana con la que siempre sé que puedo confiar, a mi sobrino el que alegra mis días y a mis profesores Marco Coral y María José Amores quienes me brindaron todo el apoyo para la realización de esta tesis. A mis chiquitrixes quienes siempre han estado en las buenas y en las malas.

DEDICATORIA

A mis padres los que gracias a sus esfuerzos y dedicación hicieron que este sueño sea posible, a mis ángeles quienes desde el cielo guían mi camino, a mis hermanos Andrés, Andrea y Rafa quienes siempre están ahí cuando más lo necesito y a mi ratón Arturo quien es la razón de mis alegrías.

RESUMEN

La cisticercosis porcina es una enfermedad parasitaria transmitida por los céstodos *Taenia solium* y *Taenia hydatigena*. *T. solium* afecta a los seres humanos actuando como huésped definitivo de la enfermedad; conocida como complejo teniasis-cisticercosis. Se conoce el alto impacto de la enfermedad a nivel de salud pública; demostrándose que existe una alta prevalencia de neurocisticercosis comparada con otras parasitosis del sistema nervioso central y con una amplia distribución mundial, siendo el Ecuador un país endémico para la misma.

Otro agente patológico para la presencia de cisticercosis porcina es el metacéstodo *T. hydatigena*, siendo los caninos los huéspedes definitivos del parásito. Cabe destacar que la presencia de las dos formas parasitarias provoca grandes pérdidas económicas en la producción ganadera, resultando en el decomiso de la carne contaminada.

La siguiente investigación busca determinar la presencia de cisticercosis porcina provocada por las especies de céstodos (*T. solium*, *T. hydatigena*) en la parroquia de Tandapi. El estudio se realizó mediante la toma de muestras sanguíneas de 25 porcinos mayores a 3 meses de edad, sin segregación de sexo. Las muestras fueron trasladadas hacia el laboratorio Zurita & Zurita, donde fueron procesadas a través del test ELISA RIDASCREEN, obteniendo una muestra positiva a la presencia de anticuerpos de *Taenia spp.*

Cabe mencionar la relevancia de estas dos especies de tenias (*T. solium*, *T. hydatigena*) en el estudio realizado; ya que para la prueba de diagnóstico ELISA RIDASCREEN pueden presentarse reacciones cruzadas para ambas especies.

Mediante cuestionarios de encuesta epidemiológicas y observación directa realizadas en trece producciones, se pudo evaluar los factores de riesgo para

la presencia de estas dos especies de tenias; mostrando mayor tendencia porcentual en factores de riesgo relacionados a *T. hydatigena*.

Otro de los objetivos propuestos, fue determinar la presencia de sintomatología que sugiera la infección por *Taenia spp.* El proceso consistió en realizar encuestas a trece productores, conociendo sus hábitos de higiene, frecuencia de consumo de carne de cerdo, métodos de cocción de la misma, presencia de signos y síntomas que sugieran la ocurrencia de neurocisticercosis en humanos. Como resultado encontramos una persona que cumplía con toda la sintomatología sin poder conocer el origen y forma de contagio.

ABSTRACT

Swine cysticercosis is a parasitic disease transmitted by the cestodes *Taenia solium* and *Taenia hydatigena*. *T. solium* affects humans, which are a definite host for the disease, known as taeniasis-cysticercosis complex. This parasitic disease is known for its high impact in public health, showing significant prevalence of neurocysticercosis in comparison with other parasitic diseases that affect the central nervous system. The disease is distributed worldwide with Ecuador being considered an endemic region. Another pathogen that causes swine cysticercosis is the metacestode *T. hydatigena*, which has canids as definite hosts. It is important to point out that the presence of the two parasitic forms may cause important economic losses to livestock production due to the condemnation of contaminated carcasses.

This research aims to determine the presence of swine cysticercosis caused by the cestodes *T. solium* and *T. hydatigena*, in Tandapi parish. Blood samples were taken from 25 swines older than 3 months of age, without segregating for sex. Samples were analyzed in the Zurita & Zurita laboratory using ELISA RIDASCREEN tests. Only one sample had a positive result to the presence of antibodies directed against *Taenia*.

It is important to mention the relevance of both parasitic species (*T. solium*, *T. hydatigena*) in this study, as the diagnostic test ELISA RIDASCREEN can present crossed reactions for both species.

Using epidemiological survey questionnaires and direct observation surveys conducted in 13 producers, we could evaluate the possible risk factors for the presence of both *Taenia* species, evidencing higher percentile tendencies for risk factors associated with *T. hydatigena*.

Another objective for this study was to determine the presence of symptomatology that may suggest the infection by *Taenia spp.* in humans. This

was done by interviewing 13 producers regarding their hygiene habits, frequency of consumption of pork meat, its cooking methods, and presence of signs and symptoms that may suggest the occurrence of the disease. Results showed only one person that fit all the symptomatology for the disease, although we were not able to assess its origin and form of transmission.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1.1 Problema	5
1.2 Objetivos.....	6
1.2.1 Objetivo General	6
1.2.2 Objetivos Específicos	6
1.3 Hipótesis.....	6
1.3.1 Hipótesis del estudio:	6
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Producción porcina	8
2.2 Parasitosis en las producciones	9
2.2.1 Las principales enfermedades parasitarias de gran importancia dentro de la producción porcina son:	10
2.3 Céstodos	12
2.3.1 Generalidades.....	12
2.3.2 Morfología	12
2.3.3 Ciclo de vida.....	14
2.3.4 Clasificación Taxonómica.....	15
2.4 Familia Taneiidae	15
2.4.1 Géneros y especies	16
2.4.1.1 Taenia ovis:.....	16
2.4.1.2 Taenia pisiformis:	17
2.4.1.3 Echinococcus granulosus:	18
2.4.1.4 Taenia saginata.....	20
2.4.1.5 Taenia multiceps	21
2.5 Generalidades de la cisticercosis porcina	24
2.5.1 Etiología de la cisticercosis porcina	25
2.5.2 Taenia hydatigena.....	27
2.5.2.1 Clasificación Taxonómica T. hydatigena.....	27

2.5.2.2	Ciclo de vida de <i>T. hydatigena</i>	28
2.5.2.3	Patógena clínica y lesiones de <i>T. hydatigena</i>	28
2.5.2.4	Diagnóstico de <i>T. hydatigena</i>	29
2.5.2.4.1	Diagnóstico antemortem	29
2.5.2.4.2	Diagnóstico postmortem.....	30
2.5.3	<i>Taenia solium</i>	30
2.5.3.1	Clasificación taxonómica <i>T. solium</i>	31
2.5.3.2.	Epidemiología de <i>T. solium</i>	31
2.5.3.3.	Ciclo de vida de <i>T. solium</i>	33
2.5.3.4.	Patogenia clínica y lesiones de <i>T. solium</i>	34
2.5.3.5.	Síntomas de cisticercosis porcina	35
2.5.3.6.	Diagnóstico de cisticercosis porcina	35
2.5.3.6.1.	Diagnóstico antemortem	36
2.5.3.6.2.	Exámenes de diagnóstico postmortem	37
2.5.3.7.	Transmisión de humanos a porcinos.....	38
2.5.3.8.	Tratamiento de cisticercosis porcina	38
2.5.4.	Teniasis en humanos	39
2.5.4.1.	Sintomatología de teniasis	40
2.5.5.1	Neurocisticercosis	40
2.5.5.1.1	Sintomatología de neurocisticercosis	41
2.5.5.2	Diagnóstico de teniasis y neurocisticercosis en humanos.....	41
2.5.5.3	Transmisión de porcinos a humanos.....	42
2.5.5.4	Tratamiento de teniasis y cisticercosis humana	42
2.5.6	Factores de riesgo	43
2.5.7	Profilaxis.....	45
3.	CAPTÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	47
3.1	Ubicación geográfica	47
3.2	Descripción de área de estudio.....	48
3.3	Diseño del Estudio	49
3.4	Materiales y métodos	50
3.4.1	Materiales.....	50

3.4.1.1 Materiales de campo.....	50
3.4.1.2 Materiales de análisis.....	50
3.4.2 Métodos	51
3.4.2.1 Variables del estudio.....	51
3.4.2.2 Encuesta epidemiológica dirigida a la producción porcina.....	52
3.4.2.3 Encuesta sanitaria dirigido a los productores porcinos	53
3.4.2.4 Muestreo	53
3.4.2.5 Procesamiento de la muestra.....	54
3.4.2.6 Método de laboratorio	54
3.4.2.7 Análisis estadístico.....	55
3.4.2.8 Diagnóstico serológico en porcinos.....	55
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	56
4.1 Resultados	56
4.1.1 Estadística descriptiva	56
4.1.2 Frecuencia de porcinos positivos a la prueba de antígeno ELISA para cisticercosis por Taenia spp.....	57
4.1.3 Cálculos de prevalencia baja y alta de la cisticercosis porcina en la parroquia de Tandapi	58
4.1.4 Factores de riesgo para cisticercosis porcina en las producciones porcinas en la zona de Tandapi.....	59
4.1.5 Evaluación de factores de riesgo que sugieran la presencia de T. hydatigena en la zona de Tandapi	60
4.1.6 Evaluación de la presencia factores, signos y sintomatología en los productores y familiares que sugieran la exposición a infección por T. solium	62
4.1.7 Correlación entre la sintomatología humana y la presencia de Taenia spp	65
4.2 Contraste de hipótesis	65
4.3 Discusión.....	66
4.4 Limitaciones del estudio	69
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70

5.1 Conclusiones	70
5.2 Recomendaciones	71
REFERENCIAS	73
ANEXOS	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales enfermedades parasitarias en porcinos	10
Tabla 2. Clasificación Taxonómica cestodos.....	15
Tabla 3. Género y especies de Taenia.....	16
Tabla 4. Clasificación Taxonómica T. hydatigena	27
Tabla 5. Clasificación taxonómica T. solium.....	31
Tabla 6. Factores de riesgo para presencia de cisticercosis porcina y humana.....	44
Tabla 7. Variables del estudio	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Morfología de una Taenia,	14
Figura 2. Anatomía del parásito Taenia solium	26
Figura 3. Esquema ciclo de vida T. Hydatigena	29
Figura 4. Presencia de quistes hidatídicos en diagnóstico postmortem de porcino	30
Figura 5. Esquema ciclo de vida T. solium	34
Figura 6. Presencia de quiste en musculatura lingual de porcino con cisticercosis	36
Figura 7. Mapa geográfico de la parroquia Tandapi.....	47
Figura 8. Resultados de ELISA RIDASCREEN T. solium	57
Figura 9. Presencia de otras especies animales en las producciones porcinas de Tandapi.....	61
Figura 10. Frecuencia de visitas al médico por parte de los productores porcinos de Tandapi.....	64

INTRODUCCIÓN

La cisticercosis porcina es una enfermedad parasitaria, la cual es provocada por los metacéstodos en sus etapas larvianas de las especies *Taenia solium* y *Taenia hydatigena* (Pérez, Alcaide y Reina, 2009, p.69). La infestación del parásito adulto se denomina teniasis y es propia del hospedador definitivo. En el caso *T. solium* es el ser humano (Pérez, Alcaide y Reina, 2009, p.69). Siendo el hospedador definitivo de la *T. hydatigena* el perro.

La etapa adulta de *T. solium* se aloja en el intestino del hombre, al cual se adhiere mediante sus ventosas y su doble corona de ganchos ubicados en su scolex. Diariamente elimina proglótides grávidos y huevos en las heces del hospedador propagando de esta forma la enfermedad (Uribarren, 2015, p.1).

En el perro, la *T. hydatigena* en su fase adulta, se localiza en el intestino. Este parásito en su forma adulta posee un rostelo armado y pueden llegar a medir de 1 a 5 metros de largo (Pérez, Alcaide y Reina, 2009, p.75).

Los cisticercos maduros (fase larvaria) de *T. hydatigena* pueden medir hasta 6 u 8 centímetros de diámetro, tienen un contenido transparente, el cuello es largo y delgado (Pérez, Alcaide, Reina, 2009, pp. 75-77). Los cisticercos se encuentran fijados al omento, mesenterio e hígado. Se encuentra de manera ocasional en los ovinos, otros rumiantes y el cerdo, tanto domésticos como salvajes (World Organisation for Animal Health- OIE, 2004, p. 1072).

Los cerdos domésticos son hospedadores intermediarios, de ambas especies de tenias, (*T. solium* Y *T. hydatigena*) principalmente aquellos que se crían sueltos y tienen acceso a heces humanas y de otros animales: como por ejemplo el perro y el gato (Uribarren, 2015, p.1). Para contagiarse, los cerdos deben ingerir materia orgánica contaminada y así desarrollar la infestación denominada cisticercosis, la cual no presenta signos clínicos en la mayor parte de los casos (Uribarren, 2015, p.1). Sin embargo, pueden llegar a presentar ciertos signos como: diarrea o estreñimiento, inapetencia, anorexia, eosinofilia, disnea, debilidad, alteraciones nerviosas como parálisis y rigidez muscular con

la larva de *T. solium*, conocida anteriormente como *Cysticercus celulosae* (Dannenberg, 1982, p.261).

En el caso de que los porcinos que se encuentren parasitados por el metacéstodo de *T. hydatigena*; en su fase larvaria conocida como *Cysticercus tenuicollis*, la infección puede llegar a ser asintomática en la mayoría de animales; pero podría llegar a provocar signos como hepatitis traumática, peritonitis o incluso producir la muerte por presencia de hemorragias crónicas, los animales jóvenes se encuentran más susceptibles a comparación de los adultos en donde presentan mayor resistencia a este parásito tras exponerse a infecciones continuas a este agente (Pérez, Alcaide, Reina, 2009, pp. 75-77).

Se ha estimado que alrededor del mundo existen 2.5 millones de personas con teniasis y que cerca de 20 millones tienen cisticercosis (Murrel, 2013, p.563). Existen otros datos que mencionan que aproximadamente 50 millones de personas tienen cisticercosis y que anualmente se producen 50000 muertes por problemas de neurocisticercosis, estos datos podrían estar subestimados ya que algunas infecciones son subclínicas y existen datos pobres sobre la prevalencia real de esta enfermedad (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2003, p.33).

En Ecuador se determinó una seroprevalencia de cisticercosis porcina del 9.01% con el método inmuno-enzimático ELISA Ag (Agudelo y Palacio, 2009, p.1077). La cisticercosis en los cerdos provoca grandes pérdidas económicas para los productores, ya que esto significa el decomiso total de la canal en las empresas de rastro, en los que se realizan inspecciones adecuadas (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD, sf, p. 20).

La infección por *T. hydatigena* se ha reportado en la mayoría de rumiantes y cerdos en norte América, mientras que las tenias adultas se han reportado en perros, coyotes, zorros, lobos y linceos en el norte de América, especialmente

en Canadá y Estados Unidos (Michigan Department of Natural Resources, 2010, p.1).

En América Latina, especialmente en Perú, se han realizado varios estudios en los cuales se reportaron que perros domésticos y zorros andinos actúan como huéspedes definitivos para *T. hydatigena*, sin embargo investigaciones aseveran que rumiantes como ovejas, cabras y ganado vacuno, además de alpacas, llamas, vicuñas y cerdos pueden actuar como huéspedes intermediarios (Gomez, Pacheco, Gonzales, López y Gonzalez, 2015, p. 1).

Otros países de América Latina se han encontrado casos de cisticercosis por *T. hydatigena* como es el caso de Perú, Uruguay, Colombia, Venezuela y Chile, los cuales no presentan datos estadísticos reales de la prevalencia real en cada uno de estos países. Sin embargo, dado las condiciones de migración se puede decir, que esta es una parasitosis altamente distribuida a nivel mundial (Flisser, Vargas y Laclette, 2006, p. 25).

En el Ecuador no hay registros oficiales de la presencia de cisticercosis porcina por *T. hydatigena*, es por esta razón que es importante mencionar la presencia de esta especie dentro de este estudio epidemiológico, ya que *T. hydatigena* posee los mismos huéspedes intermediarios con otras especies de tenias como es el caso de *T. solium* en cerdos y *T. saginata* en bovinos, provocando de esta forma reacciones cruzadas en la pruebas de inmuno diagnóstico (ELISA) (Nguyena, Gabriël, Nji Abatih y Dorny, 2016, p. 97). Dándonos de esta forma un diagnóstico no tan preciso sobre qué tipo de especie de *Taenia* podrían presentar dichos porcinos presentes en el estudio.

Es por esta razón que se debería estudiar la presencia de este parásito (*T. hydatigena*) para nosotros poder claramente diferenciar los dos tipos de tenias; ya que esto interfiere en los métodos diagnóstico de la epidemiología, lo cual altera los programas de control que podríamos utilizar para la eliminación de *T. solium*.

Según el anuario de vigilancia epidemiológica 1994- 2015 de enfermedades zoonóticas en el año 2013 se reportaron 53 casos de cisticercosis por *T. solium* con una tasa de 1, 9% en la provincia de Pichincha, al año siguiente se reportaron 7 casos con una tasa de 0,24% en el año 2015. Hasta el 2016 no se han registrado casos de la misma enfermedad en dicha provincia (Ministerio de Salud Pública- MSP, 2016, p.1).

1. CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

1.1 Problema

La teniasis es una parasitosis sub-diagnosticada a nivel mundial ya que generalmente no presentan signos clínicos y los métodos diagnósticos para la misma, tienen baja sensibilidad, como por ejemplo la coprología. Lo que hace que pocas sean las personas que se acerquen a centros de salud o que sean identificadas por métodos rutinarios de diagnóstico y tratadas contra esta parasitosis. Por otro lado, la neurocisticercosis es considerada a nivel mundial como la principal infestación parasitaria del SNC y como la más importante causa de crisis epilépticas secundarias, a pesar de esto, tampoco se diagnostica en el país, aunque se según la OMS, en el Ecuador se ha visto que de todas las epilepsias el 10% corresponde a cisticercosis porcina, entre idiopáticas y no diagnosticadas y que además dentro de las epilepsias que ya tienen un diagnóstico definitivo se ha encontrado que el 25% corresponde a cisticercosis del sistema nervioso central (Organización Mundial de la Salud - OMS, 2003, p.1).

De acuerdo con el Centro de Salud Tandapi no se han registrado casos de neurocisticercosis ni teniasis en estos últimos años (Centro de Salud de Tandapi comunicación personal, 2016). Sin embargo la zona no presenta condiciones aptas para la crianza de cerdos traspatio en donde el manejo y cuidado de los animales no está supervisada por un médico veterinario ni tampoco por una entidad sanitaria; lo que sugiere que estas enfermedades podrían estar presentes en esta parroquia ya que algunos de los factores de riesgo están presentes; como la crianza de cerdos traspatio, manipulación y eliminación no adecuada de aguas residuales, reutilización de heces de animales como abono, ausencia de medidas higiénicas en el lugar de trabajo: no utilización de ropa exclusiva para trabajo ni equipos de protección individual en la zona de producción entre otras (Instituto nacional de seguridad de higiene y trabajo, 2012, p. 3).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Estudiar la epidemiología local de cisticercosis (*T. solium*, *T. hydatigena*) en cerdos y *Taenia solium* en humanos, en la parroquia de Tandapi Cantón Mejía.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Calcular la frecuencia de porcinos positivos a la prueba de antígeno ELISA para cisticercosis por *Taenia* spp., en la parroquia de Tandapi, Cantón Mejía.
- Evaluar la presencia de factores de riesgo para cisticercosis porcina (*T. solium*, *T. hydatigena*) y la presencia de signos y síntomas que sugieran una infección por *Taenia* spp por medio de un cuestionario de encuesta dirigido a los productores porcinos de la parroquia de Tandapi, Cantón Mejía.
- Analizar estadísticamente la correlación entre la sintomatología humana y la presencia de *Taenia* spp., en la parroquia de Tandapi durante el periodo de estudio.
-

1.3 Hipótesis

1.3.1 Hipótesis del estudio:

La presencia de cisticercosis porcina está relacionada con la existencia de uno estos dos céstodos (*T. hydatigena*, *T. solium*), además de existir una correlación entre la sintomatología sugerente a neurocisticercosis con la presencia de *T. solium* en la parroquia de Tandapi Cantón Mejía.

HO: La presencia de cisticercosis en porcinos en la parroquia de Tandapi Cantón Mejía, no está relacionado con la presencia de sintomatología de neurocisticercosis en humanos en dicha zona.

HI: La presencia de cisticercosis en porcinos en la parroquia de Tandapi Cantón Mejía, está relacionado con la presencia de sintomatología de neurocisticercosis en humanos en dicha zona.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Producción porcina

A pesar de que la carne de cerdo es mal vista por algunas culturas, es una de las carnes más producidas y consumidas a nivel mundial, presentado las tasas de crecimiento más alto a nivel mundial; esto está dado por el aumento de la demanda en el consumo de carne de cerdo, cambio en la rutina alimenticia, aumento de la población y el aumento del ingreso per cápita, por otra parte, la implementación de un modelo tecnológico eficaz, el mismo que tiene un impacto positivo a nivel ambiental, humanitario con los animales e inocuidad de sus derivados (Pérez, s.f., p.1).

No obstante, en el Ecuador la producción porcina en el año 2016 cayó un 15% entre enero y mayo según la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE), en donde una gran parte de granjas porcinas más grandes del país disminuyeron su producción en un 20%, a diferencia de las producciones más pequeñas tuvieron que cerrar la producción; algunas de las causas que produjeron esta caída fueron el costo de la producción de la carne en donde el kilo de carne cuesta en promedio 2,15 USD, haciendo que esta actividad agropecuaria pierda competitividad frente a otros países. Otras de las causas es el alto costo de la materia prima; donde el quintal de maíz en países vecinos cuesta alrededor de \$ 7.00 a 13.00 y en el Ecuador está alrededor de \$ 14.90 (Ramírez, 2017, p. 1).

En el Ecuador la mayoría de producciones porcinas se encuentran en las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas, Guayas, El Oro y Pichincha, además de existir el aporte del 30% de las producciones familiares en todas las provincias que conforman nuestro país (Ramírez, 2017, p. 1).

2.2 Parasitosis en las producciones

La presencia de enfermedades parasitarias en cualquier tipo de producción, provoca grandes pérdidas económicas, ya que afecta la capacidad de rendimiento productivo y reproductivo de los animales infectados (Flores y Rosas, 2004, p.104).

Estos parásitos generalmente son provocados por protozoarios, tremátodos, céstodos, nemátodos y artrópodos; siendo algunas de estas parasitosis zoonóticas, en la que en algunas ocasiones el humano actúa como huésped definitivo, trayendo consigo problemas de salud pública (Quiroz, 2017, p. 86).

En cuanto al impacto económico que traen estas parasitosis, los ganaderos ven afectados sus ingresos como consecuencia del decomiso de órganos y tejidos afectados como es el caso *T. solium*, *Echinococcus granulosus*, *Trichinella spiralis*, entre otros; en donde los órganos principalmente afectados son el tejido muscular, cerebro, hígado, pulmones; así como también la pérdida económica en gastos por servicios veterinarios y tratamiento (Quiroz, 2017, p. 87).

Muchas veces los sistemas de producción que se manejan ya sean estos intensivos, extensivos son los responsables de la carga parasitaria, ya que con un buen sistema de manejo, control y prevención se reducen los riesgos de transmisión y propagación de enfermedades (Roque y Pino, 2007, p. 17).

En las producciones porcinas, la presencia de parásitos no solo afecta la economía de la producción sino también que también se ve afectada la salud de los animales, provocando alteraciones digestivas, respiratorias, hepáticas, renales, disminución de la conversión alimenticia, ganancia de peso y rendimiento reproductivo (Roque y Pino, 2007, p. 17).

Es muy importante saber que durante el manejo, las cerdas tienen un aumento en el número de excreción huevos de parásitos internos, ya que desde las dos semanas preparto y hasta sexta semana postparto se produce una baja de defensas inmunitarias, provocando una fuerte infestación para los lechones entre el nacimiento y destete; siendo la madre la principal fuente de contagio para los lechones. Cabe recalcar que las malas condiciones de higiene presentan una fuente de entrada para este tipo de agentes (Ballina, 2010, p 9) y (Roque y Pino, 2007, p. 17).

2.2.1 Las principales enfermedades parasitarias de gran importancia dentro de la producción porcina son:

Tabla 1.

Principales enfermedades parasitarias en porcinos

Tipo de parásito	Nombre del parásito	Localización	Lesiones
Interno	<i>Ascaris suum</i> <i>Hyostrogylus rubidus</i>	Intestino delgado Estómago	Obstrucción intestinal Gastritis
Interno	<i>Strongiloides ramsoni</i> , <i>Macracanthorhynchus spp.</i>	Intestino delgado	Anemia Inflamación de la mucosa
Interno	<i>Metastrongylus spp.</i>	Pulmón	Daño al pulmón Vías respiratorias
Interno	<i>Oesophagostomum spp.</i> <i>Trichuris suis</i>	Intestino grueso	Anemia Irritación
Interno	<i>Stephanurus dentatus</i>	Riñón	Obstrucción Nefritis
Interno	<i>Taenia solium</i>	Músculo Ojo Cerebro	Problemas de salud pública Cisticercosis
Interno	<i>Ascaris suum</i>	Intestino delgado Hígado Pulmones	Diarrea Deshidratación. Inanición Neumonía
Interno	<i>Eimeria</i> , <i>Isospora suis</i> , <i>Cryptosporidium</i>	Tracto digestivo	Deshidratación Diarreas
Intracelulares	<i>Cryptosporidium suis</i> , <i>Cryptosporidium</i>	Intestino delgado	Diarreas Deshidratación Inapetencia

Interno	<i>parvum</i> <i>Hyostrogylus</i> <i>rubidus</i>	Estómago	Retraso en el crecimiento
Externo	<i>Haematopinus suis</i>	Piel	Anemia. Irritación de piel. Eritema
Interno	<i>Metastrongylus spp</i>	Bronquios Bronquiolos	Temblores. Pérdida de peso. Neumonía
Externo	<i>Demodex phylloides</i>	Piel	Prurito Pústulas
Interno	<i>Toxoplasma gondii</i>	Útero	Abortos. Problemas reproductivos Lechones nacidos muertos. Incoordinación Convulsiones. Debilidad
Interno	<i>Trichuris suis</i>	Intestino grueso	Diarrea Deshidratación. Pérdida de peso
Interno	<i>Trichinella spiralis</i> , <i>Trichinella spp</i>	Músculo	Problemas de salud pública

Tomado de: (Bayer Health Care, sf, p.2) y (3tres3, sf, p.1).

Dentro de las enfermedades producidas por parásitos se encuentra las cestodiasis; éstos parásitos afectan a gran cantidad de animales de producción como por ejemplo: bovinos, caprinos, ovinos, conejos, porcinos, provocando enfermedades conocidas como teniasis, localizándose los parásitos principalmente en el tracto gastrointestinal, tejidos blandos, órganos como el hígado y pulmones; provocando problemas digestivos y la aparición de signos clínicos como diarrea, anorexia, deficiente conversión alimenticia, retraso en el crecimiento y problemas reproductivos (Flores y Rosas, 2004, p.104) y (Quiroz, Figueroa, Ibarra y López, 2011, p.224).

2.3 Céstodos

2.3.1 Generalidades

Los céstodos pertenecen a una de las tres clases de platelmitos, siendo estos conocidos como parásitos internos obligados de los vertebrados, presentan características propias: son helmintos, es decir gusanos alargados, simétricos bilateralmente y aplanados dorsoventral, no presentan sistema circulatorio, aparato respiratorio ni tracto digestivo. Sus ciclos de vida pueden incluir uno o más hospedadores intermediarios, su mecanismo de transmisión es únicamente por vía periférica, esto quiere decir mediante la cadena alimenticia (Alves, Chambrier, Scholz y Luque, 2017, p. 2) y (García et al., 2009, p. 1).

2.3.2 Morfología

El cuerpo de los céstodos está conformado principalmente por 3 regiones: 1) cabeza o scolex el mismo que se globuloso y encuentra ubicada en el extremo anterior de este parásito; esta zona es fundamental ya que este es el punto de anclaje con el hospedador; algunos poseen ventosas (acetábulos) que sirven como punto de fijación, muchas veces el scolex posee rostelo el mismo que aporta ganchos conociéndose este como rostelo armado (García et al., 2009, p. 2). 2) A continuación del scolex sigue una porción que puede ser larga o corta poco diferenciada, sin segmentar llamada cuello la misma que da origen por medio de la gemación a 3) una cadena de proglótidos o anillos que conforman de esta manera el estróbilo (García et al., 2009, p. 2) y (Quiroz, 2005, p. 286).

Según el estado de desarrollo de cada proglótido se pueden clasificar en inmaduros, maduros o grávidos. A medida que crece el proglótido, desarrolla uno o dos pares de órganos sexuales. Los proglótidos inmaduros poseen aparato reproductor sin desarrollar y se encuentran a continuación del cuello, aquellos que se encuentran maduros poseen el aparato reproductor

desarrollado y son funcionales mientras que en los anillos grávidos se encuentra el útero lleno de huevos (García et al., 2009, p. 2).

La mayoría de céstodos son hermafroditas, los testículos son de forma esférica y se localizan en la zona media de cada proglótido; pueden presentar uno o varios testículos, se encuentran limitados por los conductos excretores rodeando la glándula vitelógena y va madurando hacia el nivel del ovario (Flores, Hidalgo y Brenes, 1958, p. 57). El aparato genital femenino presenta un único ovario central, el mismo que puede estar bilobulado, está constituido por varios folículos esféricos (Flores, Hidalgo y Brenes, 1958, p. 57). La reproducción es sexual, la fecundación se da mediante la unión del espermatozoide con el óvulo, los mismos que se localizan en cada uno de los proglótidos o por medio de la cópula entre diferentes proglótidos del mismo parásito o distinto individuo (Quiroz, 2005, p.291).

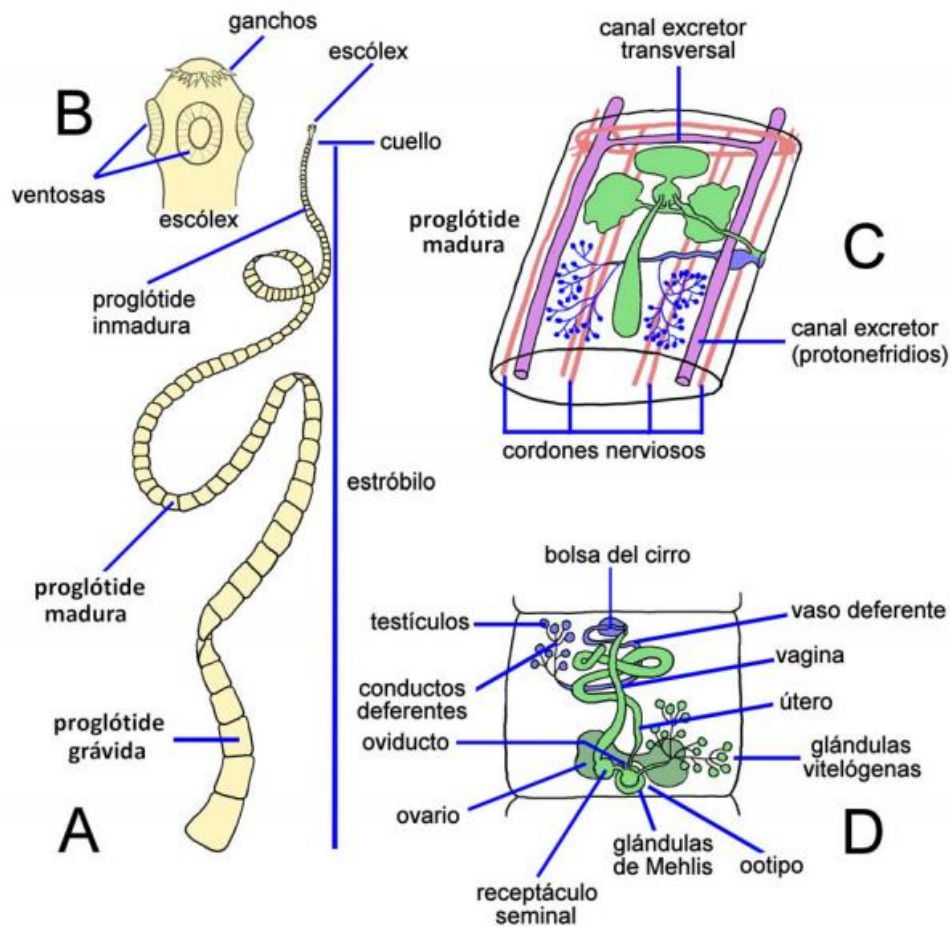


Figura 1. Morfología de una *Taenia*,

En donde en la figura A muestra un esquema general de las regiones que la conforman, el gráfico B muestra las partes principales que conforma el scolex, la figura C y D demuestran como son los proglótidos maduros con sus diferentes estructuras (García et al., 2009, p. 2).

2.3.3 Ciclo de vida

Los ciclos de vida pueden llegar a ser directos en el cual solo interviene un hospedador, o indirecto en donde intervienen uno o más huéspedes intermediarios (bioscriptos, s.f.). Cada ciclo tiene formas larvianas especializadas los mismo que se desarrollan hasta convertirse en adultos (Baron, 1996, p.89).

2.3.4 Clasificación Taxonómica

Tabla 2.

Clasificación Taxonómica cestodos

Reino: <i>Animal</i>	
Subeino: <i>Metazoario</i>	
Clase: <i>Cestoda</i>	
Orden: <i>Cyclophyloidae</i> <i>Pseudophylloidea</i>	
Orden: <i>Cyclophyloidae</i>	Familia: <i>Anoplocephalidae</i> Géneros: <i>Anoplocephala</i> <i>Moniezia</i>
	Familia: <i>Taneidae</i> Géneros: <i>Taenia</i> <i>Multiceps</i> <i>Echinococcus</i>
	Familia: <i>Dilepididae</i> Géneros: <i>Dipilidium</i> <i>Choanotaenia</i>
	Familia: <i>Davanidae</i> Géneros: <i>Davainea</i> <i>Raillietina</i>
	Familia: <i>Hymenolephytoidea</i> Géneros: <i>Hymenolepis</i>
Orden: <i>Pseudophylloidea</i>	Familia: <i>Dyphyllobothidae</i> Género: <i>Diphyllobothrium</i>

Tomado de: (Ensuncho, s.f., p.7)

2.4 Familia *Taneidae*

Los miembros que pertenecen a esta familia, son endoparásitos que generalmente presentan scolex con rostelo armado, tiene doble corona de ganchos menos *Taenia saginata*, el cuerpo posee de 10 a más segmentos, presentan un juego de aparatos reproductores, el útero se encuentra en el eje central. Las larvas presentan propiedades de cisticerco, coenuro, quiste hidatídico y presencia de huevos (Ensucho, sf, p.13).

2.4.1 Géneros y especies

Tabla 3.
Género y especies de Taenia

Género	Especie	Localización	Hospedador Intermediario	Hospedador Definitivo	Localización final de la larva
<i>Taenia</i>	<i>ovis</i>	I. Delgado	Ovinos, caprinos	Caninos	Músculo
<i>Taenia</i>	<i>pisiformis</i>	I. Delgado	Conejo, liebre	Caninos, felinos	Peritoneo
<i>Taenia</i>	<i>hydatigena</i>	I. Delgado	Porcino	Caninos, felinos	Peritoneo
<i>Taenia</i>	<i>taeniformis</i>	Hígado	Roedores	Felinos	I. Delgado
<i>Taenia</i>	<i>multiceps</i>	I. Delgado	Bovino, ovino	Caninos	S.N.C.
<i>Taenia</i>	<i>saginata</i>	I. Delgado	Bovino	Humano	Músculo
<i>Taenia</i>	<i>solium</i>	I. Delgado	Porcino, humano	Humano	Músculo, cerebro
<i>Echinococcus</i>	<i>granulosus</i>	I. Delgado	Porcino, ovino, caprino, humano	Caninos	Pulmón, hígado

(Zheng, 2017, pp. 1-2), (Zhang et al., 2015, p. 1), (Budke, Deplazes y Torgerson, 2006, p.1) (García et al., 2009, p. 10) (Cantó, s.f., pp. 50-55).

2.4.1.1 *Taenia ovis*:

La *Taenia ovis* es un metacéstodo, en donde el hospedador definitivo es el perro y donde las larvas de esta tenia se alojan en el músculo esquelético y cardíaco de las ovejas y las cabras. Se realizó un estudio en *T. ovis*, en el que se identificaron 966 proteínas de las cuales 25,1% están asociadas a las vías

metabólicas del hospedador, además se encontró que 24 de estas proteínas, incluyendo los receptores de lipoproteínas (enolasa, endofilina y paramiosina) son de muy baja densidad y B1, pudiéndose estas proteínas estar ligadas con el estrés, resistencia a los fármacos, aumento del metabolismo, baja respuesta inmunológica y mortalidad de estos animales (Zheng, 2017, p. 1).

Esta parasitosis produce grandes pérdidas económicas ya que la carne infectada es decomisada; a pesar de no ser un problema de salud pública, limita el comercio de ovejas o venta de canales ya que la carne infectada es inaceptable para el consumo, siguiendo las guías que provee la FAO al momento del faenamiento, se determina que esta carne no es apta para el consumo humano (Zheng, 2017, pp. 1-2) y (DeWolf, 2012, p.1).

El ciclo de vida del parásito se da cuando el huésped definitivo, en este caso el perro consume los cisticercos de la carne de ovinos o caprinos infectados, la maduración de *T. ovis* se realiza en el intestino delgado del perro, liberando huevos de esta tenia a través de las heces hacia el medio ambiente, pudiéndose ser ingeridos posteriormente por los hospedadores intermediarios (ovejas y cabras) (DeWolf, 2012, p.1).

Esta parasitosis es distribuida a nivel mundial, sin embargo, en ciertos países y regiones solamente se los identifica como de manera esporádica, dado que el manejo de este parásito es cada vez más controlado en las producciones ovinas (Zheng, 2017, p.2)

2.4.1.2 *Taenia pisiformis*:

La *T. pisiformis* es un metacéstodo, en donde el hospedador definitivo es el perro, siendo el conejo hospedador intermediario de la enfermedad, provocando grandes pérdidas socioeconómicas en la producción de estos animales, ya que generalmente estos parásitos provocan graves problemas de salud como: lesiones hepáticas, alteraciones digestivas pérdida de peso y hasta la muerte (Zhang et al., 2015, p. 1).

Morfológicamente esta tenia mide entre 60 y 150 cm de largo, y entre 4- 6 mm de ancho, posee un rostelo armado con una doble cadena de ganchos y cuatro ventosas orales, los cuales ayudan a fijarse al intestino de los animales portadores; posee varios segmentos o proglótidos, los mismos que al llegar a madurar son eliminados a través de las heces (Gaun, s.f., p.37).

Los conejos llegan a infectarse cuando consumen forraje o agua que se encuentra contaminada con los huevos de la *T. pisiformis*; las larvas de este parásito se desarrollan generalmente en cavidad peritoneal y en el mesenterio, pero a pesar de esto suelen alojarse en órganos como el corazón, pulmones, hígado provocando lesiones granulomatosas (Hallal, 2016, p. 2).

Los caninos llegan a infectarse cuando consumen viseras y carne de conejo contaminada con cisticercos maduros, llegando al sistema digestivo de los perros, los mismos que darán lugar a nuevas tenias, pudiéndose cerrar el ciclo de esta forma (Gaun, sf, p.37).

En el año 2016 se realizó un estudio en 10 conejos neozelandeses de aproximadamente 8 semanas de edad, de los cuales algunos de ellos presentaron la infección por *T. pisiformes*, después de 7 semanas se reprodujeron y se pudo encontrar altos niveles séricos de progesterona en la preñez de los infectados, lo cual provocó una alteración en el tamaño de la camada reduciéndose está a la mitad; al momento del destete el peso de la camada fue menor a comparación de los grupos de los conejos sanos, esto se puede concluir ya que la progesterona ocupa un lugar importante en la implantación y mantenimiento del embarazo, alterándose estos niveles en los animales infectados por *T. pisisformis* (Hallal, 2016,p. 1).

2.4.1.3 *Echinococcus granulosus*:

Otra de las enfermedades zoonóticas producidas por la presencia de céstodos es la equinococosis quística (EQ), condición que afecta al ganado y a las

personas que ingieren de manera accidental los huevos de la *Echinococcus granulosus*; siendo los perros hospedadores definitivos de este parásito; tanto el ganado bovino, porcino y caprino son hospedadores intermedios, actuando el ser humano como hospedador accidental de esta parasitosis; los quistes llegan alojarse principalmente en el hígado y pulmones (Budke, Deplazes y Torgerson, 2006, p.1).

La infección se da cuando por medio de la ingesta de huevos de la *E. granulosus* que se encuentran en el medio ambiente o heces de los huéspedes definitivos. Este parásito se caracteriza por ser altamente resistente en un ambiente húmedo y temperaturas que van desde los +4°C y 15°C, pero a pesar de esto sus huevos son sensibles a desecación (FAO, 2014, p.88).

Esta es una enfermedad que está ampliamente distribuida a nivel mundial, además de ser identificada como un problema de salud pública; existen reportes donde no hay la presencia de equinococosis, como son en Irlanda, Islandia y Groenlandia, pero se conoce que no hay una distribución uniforme dada por la constante migración de las personas; (Budke, Deplazes y Torgerson, 2006, p.1) y (Sarkar et al., 2017, p.1).

Según el informe transmitido por la FAO y OMS en el año 2014 la EQ ocupa el segundo lugar de las enfermedades parasitarias más graves para los seres humanos y además representa una de las 17 enfermedades tropicales más desatendidas en la actualidad (Kinkar et al., 2017, p.2).

Este parásito provoca una infección zoonótica conocida como equinococosis quística o también conocida como hidatidosis, los órganos afectados son principalmente el hígado y el pulmón, pero se conoce que también pueden verse afectados otras partes del cuerpo, se sabe que el quiste hidatídico cardíaco se presenta raramente del 0,5 al 2% del resto de casos de hidatidosis (Sarkar et al., 2017, p.1) y (Beedkar, Parikh y Deshmukh, 2017, p. 1).

Se realizó un estudio en México en los años 2012 a 2014, en donde se estudiaron 21 casos de quistes hidatídicos, en donde se encontró que 11 de ellos afectaban principalmente la función hepática, 4 de ellos la función pulmonar y seis de ellos llegaron a expandirse a la cavidad retroperitoneal, colédoco, cavidad esplénica y bolsa heparotorrenal (Sarkar et al., 2017, p.1). Es por esta razón que esta parasitosis es muy importante a nivel sanitario.

2.4.1.4 *Taenia saginata*

Taenia saginata conocida también como tenia de carne de vaca o solitaria se trata de un parásito zoonótico que provoca la cisticercosis bovina, siendo los seres humanos los huéspedes definitivos de este parásito en su fase adulta; llegando a alojarse en la pared del intestino; mientras que el ganado vacuno actúa como huésped intermediario de la enfermedad en su fase larvaria conocida como cisticercosis, llegando a alojarse en el tejido muscular de estos animales (Marshall et al., 2016, p.4) y (Sanpool, 2017, p. 2).

En cuanto a la morfología el parásito en su fase adulta puede llegar a medir de 4 a 10 metros de largo, es alargado en forma de cinta, tiene de 500 a 2000 anillos, es de color blanco nacarado, presenta un scolex cuadrangular con cuatro ventosas, las mismas que sirven para fijarse al intestino del hospedador, está dividido en 3 tipos de segmentos o proglótidos: los inmaduros, maduros y grávidos. Los huevos son redondos y se encuentran envueltos por una capa gruesa y lisa, con líneas transversales, que pueden llegar a medir de 30 a 40 mm (Escobedo, 2015, p. 331).

Los seres humanos llegan a contraer esta parasitosis cuando ingieren cisticercos en carne bovina que se encuentra contaminada y que no ha sido cocinada debidamente. La *T. saginata* llega a alojarse en el intestino, provocando síntomas leves en los humanos como: inflamación en el sitio de implantación de la pared intestinal, vómitos, diarreas, dolor abdominal, urticaria, pérdida de peso; sin embargo, muchas veces no hay presencia de sintomatología lo cual

complica realizar un tratamiento de la enfermedad (Marshall et al., 2016, p.4) y (Sanpool, 2017, p. 2).

El ciclo de vida de este parásito empieza cuando una persona se encuentra infectada con teniasis; esta tenia adulta desprende proglótidos grávidos que se encuentran llenos de huevos y que son expulsados al medio ambiente a través de las heces del hospedador. Una vez que el bovino ingiere los huevos, las oncósferas larvales eclosionan dentro del intestino delgado que posteriormente migrará por vía linfática hacia el músculo esquelético donde se transforman en cisticercos, los cuales son infecciosos para el ser humano provocando la parasitosis comúnmente llamada teniasis (Sanpool, 2017, p. 2).

La cisticercosis bovina es una parasitosis que se encuentra distribuida a nivel mundial, pero existen zonas en donde esta enfermedad es endémica como es en África, países del centro y sur de Asia, Europa y comúnmente en Latinoamérica. Además de ser un problema en cuanto a salud pública, la presencia de *T. saginata* en las producciones provoca pérdidas económicas para la ganadería debido al decomiso de carne infectada por cisticercos (Rodríguez, López, Bermúdez y Monge, 2015, p. 2).

2.4.1.5 *Taenia multiceps*

Taenia multiceps es el nombre que recibe el parásito en su fase adulta, en donde los perros y otros caninos como lobos actúan como huésped definitivo, albergando los parásitos en el intestino delgado en donde pueden llegar a medir hasta 1 metro de longitud. Como el resto de céstodos que hemos nombrado con anterioridad. En cuanto a su morfología presenta una cabeza con ventosas que ayudan adherirse a la pared intestinal del hospedador y un cuerpo el cual está dividido por segmentos o proglótidos, los mismos que se van desprendiendo a medida que van madurando, eliminando los huevos al ambiente a través de las heces de los caninos (Navarro, Manresa, Martínez y Uliaque, sf, p.97).

Una vez que los huevos son expulsados al ambiente, son esparcidos principalmente en el pasto y agua en donde otros animales, especialmente las ovejas y cabras llegan a ser hospedadores intermediarios de la enfermedad al momento de ingerir este alimento contaminado, horas después de ser ingeridas las membranas que recubren los huevos son digeridas y el embrión con sus ganchos se mantienen fija a la pared del intestino, muchas veces esta la atraviesa viajando por el sistema porta a distintas órganos llegando al sistema nervioso en donde madura (Navarro, Manresa, Martínez y Uliaque, sf, p.97).

La enfermedad que produce la *T. multiceps* es llamada coenurosis y los signos que producen depende de la etapa de infección en la que se encuentre (Huang et al., 2017, p.2). Generalmente se las divide en etapa aguda o crónica. La severidad de la fase aguda está relacionada con la cantidad de huevos ingeridos por el animal, intensidad de la respuesta inmunitaria e inflamatoria y la zona de localización del parásito. Generalmente los quistes migran al sistema nervioso central ocasionando en las ovejas y cabras ceguera, pérdida de estímulos, depresión, desorientación, ataxia, incoordinación, movimientos circulares, desviación de la cabeza, generalmente estos animales mueren dentro de pocas semanas (Scala et al., 2007, pp. 294-295).

Existen otros hospedadores accidentales como es el caso de los bovinos, equinos y hasta el ser humano; produciendo la cenurosis que es una enfermedad zoonótica, en donde la persona para poder llegar a infectarse necesita ingerir los huevos de la *T. multiceps*, a través del consumo de vegetales y cultivos contaminados (Navarro, Manresa, Martínez y Uliaque, sf, p.97).

Todas las enfermedades que describimos anteriormente, son causadas por céstodos; no solo producen una grave afección a nuestra salud ni de nuestros animales, sino que también produce grandes pérdidas económicas a consecuencia de los altos costos de tratamiento, pérdidas de salarios, comisiones o pérdidas económicas de la producción (Budke, Deplazes y Torgerson, 2006, p.2).

Las pérdidas económicas causadas por céstodos dependen de la intensidad de la infección. Las pérdidas directas son aquellas enfermedades de fase aguda que aparecen de manera improvisada y que, por su severidad y su reducción de función fisiológica del tubo digestivo, provoca gran mortalidad (García, 2011, p. 7).

Los animales que se encuentran en fase crónica generalmente no presentan signos o síntomas que sugieran la presencia de la enfermedad, muchas veces los trastornos digestivos pueden ser acentuados o no por lo cual se hace imposible realizar un diagnóstico y realizar un tratamiento (García, 2011, p. 7).

La presencia de las enfermedades, hablando principalmente de parasitosis por céstodos conducen a la pérdida de peso, disminución en la producción de leche, carne, lana, reproducción de animales, aparición de otras enfermedades y aumento de la mortalidad; provocando de esta forma pérdidas indirectas en la producción (García, 2011, pp. 7-8).

También se sabe que algunas de las enfermedades parasitarias producen alteraciones en el ámbito reproductivo de los hospedadores infectados, ya que los parásitos pueden producir una castración total o parcial, ya que afectan principalmente al tejido reproductivo, provocando efectos negativos en la capacidad reproductiva como; disminución en el número de crías por efecto de alteraciones hormonales y además rechazo en el cuidado de la prole por parte de sus padres; como es el caso de aves de corral y peces (Hallal, 2016,p. 1).

Muchas de estas enfermedades no tienen registros exactos sobre la carga de personas y animales infectados, ni tampoco costos socioeconómicos ni financieros sobre el impacto económico que trae estas enfermedades en la sociedad. Siendo estas estimaciones indispensables para dar prioridad a las medidas de control y prevención de cada una de estas parasitosis (Budke, Deplazes y Torgerson, 2006, p.1).

2.5 Generalidades de la cisticercosis porcina

La cisticercosis porcina es una enfermedad parasitaria causada por las fases larvianas de *T. solium* y *T. hydatigena*. Estas fases larvianas se alojan en los tejidos de los huéspedes intermediarios. Los huéspedes intermediarios para *T. solium* y *T. hydatigena* son: el porcino, el perro o gato y el ser humano (Dannenberg, 1982, p. 260). En cuanto a salud pública, la cisticercosis causada por *T. solium* es una enfermedad zoonótica que debería ser tomada en cuenta ya que en el organismo del ser humano pueden llegar a alojarse tanto el parásito en su fase adulta como *T. solium* como en su fase larvaria conocida anteriormente como *Cysticercus cellulosae*. La infección con la fase larvaria puede adquirirse de manera directa por medio de una auto infección o de manera indirecta al momento de manipular o ingerir alimentos contaminados con huevos provenientes de las heces infectadas. La cisticercosis humana provoca en las personas afectadas alteraciones físicas, mentales e incluso puede producir la muerte si esta enfermedad no es diagnosticada y controlada de manera inmediata (Álvarez, 2002, p.2).

La cisticercosis porcina a nivel socioeconómico tiene gran importancia en la producción porcina, debido a que en el momento del faenamiento la carne es decomisada. Es por esta razón que es de suma importancia el diagnóstico y reconocimiento de estos animales infectados para que de esta forma evitar que otros animales puedan ser infectados y que los humanos consuman esta carne (Agudelo y Palacios, 2009, p.1).

La cisticercosis provocada por *T. solium* está distribuida mundialmente, pero es endémica en los continentes de África, América Latina y Asia, en donde las condiciones sanitarias, manejo, defecación al aire libre y pobreza hacen que los porcinos permanezcan libremente y sean susceptibles a contraer la enfermedad de manera fácil e inmediata (Coral et al., 2015, p.1). En el Ecuador mediante un estudio publicado en el año 2014 en la provincia de Loja, se mostró que el 13% de los habitantes fueron expuestos a los huevos de *T. solium* y menos del 1% de la población anualmente es infectada por el parásito,

lo que indica que existe una desigualdad entre la exposición e infección la cual puede estar relacionada con la resistencia al parásito durante la exposición en períodos extensos de la población, además de las condiciones de nutricionales e inmunológicas, a diferencia de las poblaciones del continente africano, en donde los niveles de infección son muy altas (Coral, 2014, p. 2).

2.5.1 Etiología de la cisticercosis porcina

Los agentes etiológicos de esta parasitosis son los metacéstodos de *T. solium* y *T. hydatigena* (Flisser, Vargas y Laclette, 2006, p26). Los cuales producen cisticercosis porcina; las larvas de la *T. solium* son llamadas cisticercos, son pequeños quistes esféricos de color blanco que contienen en su interior líquido y un único scolex invaginado (Singh, Sreenivasan, Garg, Dev Wazir, Singh Rajput y Sandhu, 2013, p.1).

La *T. solium* en su fase adulta está compuesta por un scolex o cabeza, la misma que tiene tamaño de una cabeza de alfiler, está compuesta por una doble corona de ganchos y cuatro ventosas, las mismas que se adhieren y se enganchan en el intestino del huésped. Este parásito está revestido por un epitelio especializado encargado de absorber los nutrientes ya que carece de tubo digestivo. El cuerpo de *T. solium* se la conoce como estróbilo y está compuesto por proglótides o segmentos inmaduros (localizados cerca de cuello y con sus órganos sexuales no tan desarrollados), y maduros localizados en la parte media del cuerpo, los cuales contienen órganos genitales masculinos y femeninos. Los proglótides que se encuentran más alejados del scolex tienen un útero grávido ramificado cada uno con más de 50000 huevos viables, los mismos que salen al ambiente por medio de las heces de los portadores del parásito (Flisser, Vargas y Laclette, 2006, p. 26) y (González et al., 2012, p.292).

Cada proglótido de *T. solium* mide aproximadamente de 0,5 a 2 centímetros, son eliminados por las heces en grupos de 4-5 en el momento de la defecación y no abandonan la masa fecal (Flisser, Vargas y Laclette, 2006, p26).

Las especies afectadas por este parásito son el humano y el cerdo doméstico, siendo este último el hospedador intermediario y el humano pudiendo actuar tanto como hospedador intermediario accidental como definitivo.

La fase larvaria de *T. hydatigena* conocida anteriormente como *Cysticercus tenuicollis* se encuentra presente en porcinos y rumiantes. En general este parásito se encuentra en la cavidad abdominal, adheridos al omento mayor, mesenterio, superficie del hígado y otras vísceras. La fase adulta de esta tenia habita en el intestino delgado de sus huéspedes definitivos, siendo estos; el perro, lobos, zorros y pocas veces se las encuentra en los gatos. (Pérez, Alcaide y Reina, 2009, p.75) y (Michigan Department of Natural Resources, 2010, p.1).

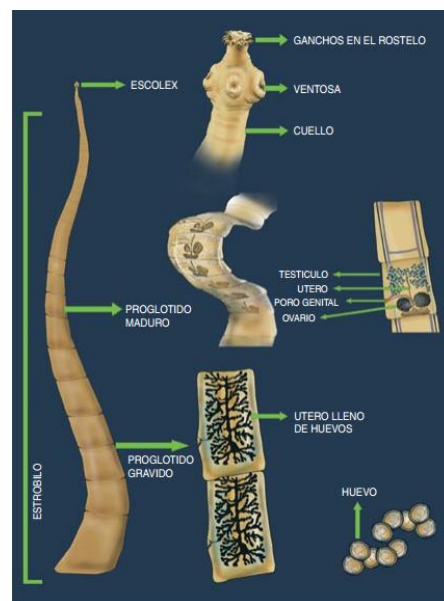


Figura 2. Anatomía del parásito *Taenia solium*

El cuerpo lleva el nombre de estróbil, el mismo que se encuentra formado por los segmentos o proglótides que se forman después del cuello y región germinal, es hermafrodita es decir que poseen órganos sexuales masculinos y femeninos. Los proglótides grávidos son los que se encuentran alejados del scolex y se encuentran llenos de huevos (Flisser, Vargas y Laclette, 2006, p29).

2.5.2 *Taenia hydatigena*

El agente patológico de la cisticercosis porcina hepatoperitoneal, es una parasitosis provocada por *T. hydatigena* en su fase larvaria. Su huésped definitivo es el perro y raramente el gato. Siendo el cerdo y algunos rumiantes como: ovinos, caprinos, bovinos y equinos huéspedes intermediarios (Center for Food Security & Public Health, 2005, p. 6). Su epidemiología es mundial y a pesar de esto es una enfermedad poco estudiada y tomada en cuenta en medicina veterinaria (Pérez, Alcaide y Reina, 2009, p.75).

2.5.2.1 Clasificación Taxonómica *T. hydatigena*

Tabla 4.

Clasificación Taxonómica T. hydatigena

Reino:	<i>Animalia.</i>
Phylum:	<i>Platyhelminthes.</i>
Clase:	<i>Cestoda.</i>
Orden:	<i>Cyclophyllidea.</i>
Familia:	<i>Taeniidae.</i>
Género:	<i>Taenia.</i>
Especie:	<i>Hydatigena.</i>

Tomado de: (University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine, 2016, p.1)

2.5.2.2 Ciclo de vida de *T. hydatigena*

El ciclo de vida de *T. hydatigena* empieza cuando los proglótides grávidos llenos de huevos son eliminados al ambiente por el huésped definitivo el perro a través de sus heces; estos huevos son consumidos por los hospedadores intermediarios en este caso el porcino y otros rumiantes en donde los huevos eclosionan y se estimulan los embriones saliendo de la oncósfera que les rodea como respuesta a las sustancias químicas del estómago y del intestino delgado del huésped; una vez que se encuentran ahí viajan al hígado a través del sistema porta en donde el parásito comienza a desarrollarse; es aquí donde la larva se transforma en un cisticerco grande lleno de fluido conocido comúnmente como *Cyticercus tenuicollis* el mismo que dentro de 35 a 50 días llega a madurar en la superficie del hígado y otros órganos. El hospedador definitivo llega a infectarse una vez que haya consumido los metacéstodos del huésped intermediario infectado (Fisher, 1991, pp. 1-11).

2.5.2.3 Patógena clínica y lesiones de *T. hydatigena*

Generalmente la infección suele ser asintomática, en parasitosis agudas los animales pueden presentar hepatitis traumática y peritonitis. En casos graves se puede producir la muerte espontánea de porcinos jóvenes debido a la aparición de hemorragia; generalmente los porcinos adultos tienden a ser más resistentes ya que son más susceptibles a contraer cualquier tipo de infección haciéndoles más resistentes a este tipo de parasitosis (Frontera, Pérez, Alcaide y Reina, 2009, p. 77).

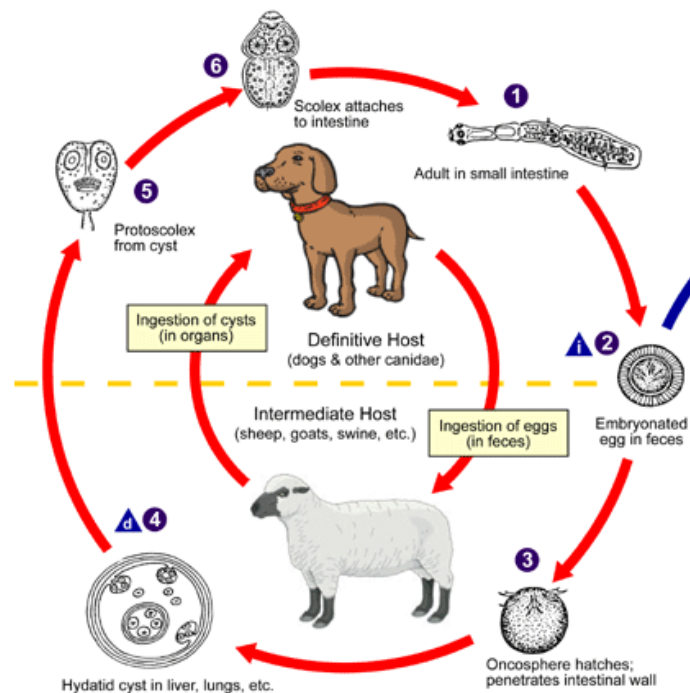


Figura 3. Esquema ciclo de vida *T. Hydatigena*

Tomado de: (Centers for Disease Control and Prevention, sf, p.1)

2.5.2.4 Diagnóstico de *T. hydatigena*

Para poder realizar el diagnóstico de *T. hydatigena* lo hemos dividido en dos en dos tipos de diagnóstico: antemortem y postmortem.

2.5.2.4.1 Diagnóstico antemortem

Mediante un examen serológico utilizando antígeno- ELISA aunque presenta una alta especificidad de 86,7% y una sensibilidad de 94, 7% para diagnóstico de cisticercosis porcina se debe tener en cuenta que produce reacciones cruzadas con *T. solium*, razón por la cual se hace difícil definir qué tipo de parásito es (Dermauw et al., 2016, p.9) y (Pondja et al., 2012, p.3).

2.5.2.4.2 Diagnóstico postmortem

Una vez que los porcinos ingresan al matadero se debe realizar una inspección de las canales en donde se pueden observar lesiones en el hígado como hemorragias, alteración en la coloración normal cambiando a un color verde-marrón, volviéndose posteriormente a un color blanquecino a consecuencia de la fibrosis, el hígado se encuentra inflamado, con la presencia de cisticercos. Algunos quistes se encuentran debajo de la cápsula del hígado generalmente son pequeños tomando un aspecto de coliflor al momento de calcificarse (Frontera, Pérez, Alcaide y Reina, 2009, p. 77).



Figura 4. Presencia de quistes hidatídicos en diagnóstico postmortem de porcino

Tomado de: (Martínez, Pérez, Cámara, Millán y Borge, sf, p. 5).

2.5.3 *Taenia solium*

El agente etiológico de la cisticercosis porcina y humana es el metacéstodo de *T. solium*. Otro nombre de la fase larvaria del parásito es conocida como cisticercos *Cysticercus cellulosae*. Una vez ingerida la carne contaminada con el parásito y alojándose en el intestino se transforma en parásito adulto o también conocido como solitaria. El ser humano es el único huésped definitivo que alberga a *T. solium* adulta; siendo el porcino el huésped intermediario de la

enfermedad, además el ser humano podría actuar como huésped intermediario accidental (Larralde y Aluja, 2006, p. 19).

2.5.3.1 Clasificación taxonómica *T. solium*.

Tabla 5.

Clasificación taxonómica T. solium.

Reino:	<i>Animalia.</i>
Phylum:	<i>Platyhelminthes.</i>
Clase:	<i>Cestoda.</i>
Orden:	<i>Cyclophyllidea.</i>
Familia:	<i>Taeniidae.</i>
Género:	<i>Taenia.</i>
Especie:	<i>Solium.</i>

Tomado de: (Llop, Valdés y Zuazo, 2001, p.334)

2.5.3.2. Epidemiología de *T. solium*

Esta enfermedad parasitaria está distribuida mundialmente, sin embargo, es endémica en zonas donde el hábito de consumo de carne de cerdo es frecuente, los cerdos no son criados con las condiciones ni técnicas ni higiénicas correctas y su forma de consumo no es la más apropiada. Los porcinos en estas zonas tienen libre acceso a los desperdicios y heces humanas y donde el manejo sanitario no es el adecuado (Flisser, Vargas y Laclette, 2006, p25) y (Llop, Valdés y Zuazo, 2001, p.334). Según la OMS, se estima que más del 80% de los 500 millones de personas afectadas por

epilepsia en el mundo viven en países de mediano y bajos recursos, siendo la *T. solium* el agente causal del 30% de los casos de epilepsia en zonas endémicas donde los porcinos están en contacto directo con las personas (OMS, 2015, p. 1). Con mayor frecuencia, esta enfermedad se observa en las zonas geográficas como: Latinoamericano, India, África, Sudeste de Asia y China, siendo endémica en Latino América en países como: Brazil, Colombia, Ecuador, Guatemala, Nueva Guinea, Perú, China, México (Flisser, Vargas y Laclette, 2006, p. 25) y (Llop, Valdés y Zuazo, 2001, p.334). El incremento del turismo en estos países, la expansión mundial y el aumento de la migración desde las zonas rurales hacia las zonas urbanas han aumentado el riesgo de contraer cisticercosis en los países más desarrollados (Ito et al., 2012, p.165). Un estudio realizado en el 2015 muestra la prevalencia estimada de antígenos de *T. solium* es mayor en las zonas endémicas de África con un 7,30% a diferencia de América Latina y Asia donde presentan 4,08% y 3,98% (Coral et al., 2015, p.5).

En el Ecuador el complejo teniasis/cisticercosis es un problema en cuanto a salud pública, los años 1978 a 1984 se registraron altas tasas de morbilidad de neurocisticercosis y teniasis, es por esta razón que en octubre del año 1985 las autoridades ecuatorianas conjunto con el Programa de Enfermedades Parasitarias de la OMS, en colaboración con el Centro de Investigación y Formación en Neurociencias en Quito, llevaron a cabo un estudio sobre el control de teniasis y cisticercosis en la provincia de Loja y el Oro con el objetivo de reducir la incidencia (Cruz, Davis, Dixon, Pawlowski y Proano, 1989, pp. 401- 402). En los últimos años esta enfermedad fue descuidada. Los únicos informes oficiales registrados son del Ministerio de Salud Pública, mediante la recopilación de datos que cada hospital y centro de salud, tomando en cuenta que no todos los establecimientos aportaban con este dato; con ayuda del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos se obtuvo información sobre la morbilidad de los hospitales y centros de salud tanto públicos como privados. En cuanto a la neurocisticercosis en los años 1996 hasta 2008 se pudo observar una decreciente tasa de casos obteniéndose alrededor de 5 casos por

cada 100.000 habitantes, pudiéndose observar una reducción anual de 5,68% de casos hospitalizados. En el caso de la epilepsia se pudo observar que anualmente aumentó 4,7% en los mismos años (Ron et al., 2015, p.6).

2.5.3.3. Ciclo de vida de *T. solium*

Para poder realizar su ciclo biológico, *T. solium* requiere de dos huéspedes: el porcino que actúa como huésped intermediario, y el humano como huésped definitivo. El parásito en su fase adulta solo habita en el intestino del ser humano en donde se producen millones de huevos, esta infección lleva el nombre de teniasis (Flisser, Vargas y Laclette, 2006, p.24). Las personas con esta infestación eliminan los huevos del parásito en sus heces contaminando el ambiente; particularmente en regiones rurales dónde la defecación al aire libre es común (Neal et al, 2012, p.1).

Los cerdos que tienen acceso o se alimentan con heces de humanos, tienen un alto riesgo de ingerir proglótidos y huevos de la *T. solium* e infectarse con el estado larvario intermedio (quistes) en sus tejidos desarrollando una condición denominada cisticercosis porcina (Neal et al, 2012, p.1).

El porcino es el huésped intermediario de la forma larvaria del parásito, el ciclo se cumple cuando los humanos se alimentan con carne de cerdo contaminada y que ha sido consumida cruda o a medio cocer (Neal et al, 2012, p.1). La larva del parásito se fija mediante su scolex y ventosas a la pared del intestino del ser humano, en donde madura y completa su fase adulta (Singh, Sreenivasan, Garg, Dev Wazir, Singh Rajput y Sandhu, 2013, p.1).

El humano adquiere cisticercosis mediante contaminación fecal-oral con huevos de *T. solium* provenientes de portadores humanos, esto puede darse por auto contaminación muchas veces el mismo ser humano; en un ambiente poco higiénico puede llegar a consumir los huevos o cuando los huevos entran al estómago por fenómenos de retroperistalsis (Singh, Sreenivasan, Garg, Dev Wazir, Singh Rajput y Sandhu, 2013, p.1).

Cuando el humano ingiere huevos o proglótidos grávidos del parásito *T. solium*, la capa que protege al huevo se destruye en el estómago y la forma larvaria o cisticerco se absorbe desde la mucosa intestinal y por vía sanguínea o linfática llega a todos los tejidos del organismo alojándose especialmente en cerebro, condición que es llamada como neurocisticercosis, músculos como el diafragma, lengua, músculos del cuello, hombros, espacios intercostales y abdominales, piel, hígado, pulmones y corazón (Singh, Sreenivasan, Garg, Dev Wazir, Singh Rajput y Sandhu, 2013, p.1).

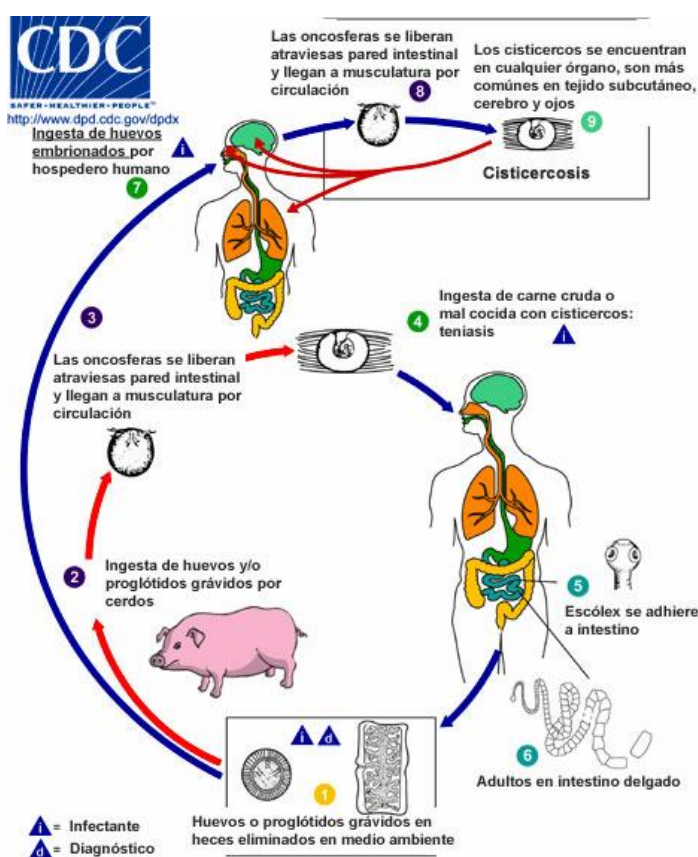


Figura 5. Esquema ciclo de vida *T. solium*

Tomado de: (Centers for Disease Control and Prevention, sf, p.1)

2.5.3.4. Patogenia clínica y lesiones de *T. solium*

Los cerdos pueden desarrollar una fuerte reacción de defensa, que puede conducir a la muerte del cisticerco antes de que alcance su madurez.

En el periodo inicial de una invasión masiva, los músculos toman un color gris rojizo hasta pálido y aparecen infiltrados de serosidad. En cerdos adultos, los cisticercos muertos aparecen sólidos, caseificados pueden apreciarse restos de ganchos especialmente los corpúsculos característicos de los ténidos. (Cordero del Campillo y Vázquez, 2001, p.494).

Histológicamente, se advierte adelgazamiento de la pared conectiva del espacio linfático en torno al cisticerco, e infiltración celular en diminutos focos, con linfocitos, células plasmáticas, algunos eosinófilos y más adelante formaciones con células gigantes de cuerpo extraño, fibroblastos, necrosis y encapsulamiento para llegar finalmente a la calcificación. (Cordero del Campillo y Vázquez, 2001, p.494). Al envejecer, la pared quística se engrosa y la capa parenquimatosa toma aspecto hialino.

2.5.3.5. Síntomas de cisticercosis porcina

La cisticercosis en porcinos por lo general es asintomática, aunque puede existir diarrea, inapetencia, vómitos, adelgazamiento, parálisis, en donde el animal se mueva menos y sea menos activo, disnea, además de una baja conversión alimenticia esto se da por la presencia de quistes en la zona lingual y del hocico, trayendo mayor sensibilidad en esta zona, lo que provoca que el animal no pueda hozar ni comer adecuadamente. (SAG, s.f., p.1) y (Aluja, sf, p. 123).

2.5.3.6. Diagnóstico de cisticercosis porcina

El diagnóstico de la cisticercosis es muy importante ya que permite romper el ciclo de transmisión de esta patología, ya que los porcinos portadores actúan como fuente de contagio para cisticercosis humana, porcina y la temida neurocisticercosis (Kumar et al., 2013, p. 313).

Para llegar al diagnóstico de cisticercosis en porcinos, se puede recurrir a varios exámenes que se los realiza antemortem y postmortem en estos animales de los cuales podemos mencionar:

2.5.3.6.1. Diagnóstico antemortem

- **Examen de lengua:** este examen consiste en introducir una vara de forma horizontal para abrir el hocico del animal, se utiliza una gasa o tela para jalar la lengua del animal, en esta zona podemos observar o palpar nódulos o quistes que indiquen la presencia de cisticercos (Falcón, 2006, pp. 29-31).

Esta prueba puede llegar a tener 100% de especificidad; siempre y cuando lo realice un veterinario con experiencia, la sensibilidad depende de cuan avanzada se encuentre la infección, llegando a tener el 70% de sensibilidad en animales muy infectados (Willingham y Engels, 2006, p. 528).

La ventaja que presenta este examen es que es fácil de realizar y es muy económico, la desventaja es que es sensible solo a la detección de infecciones moderaras a avanzadas, lo que limita realizar un diagnóstico temprano de la enfermedad (Pondja et al., 2012, p.3).



Figura 6. Presencia de quiste en musculatura lingual de porcino con cisticercosis

Tomado de: (Frontera y Pariente, 2011).

- **Diagnóstico serológico:** estas pruebas consisten en la detección de anticuerpos y antígenos específicos de esta enfermedad, lo cual presenta una gran ventaja ya que son muy útiles a la hora de realizar el diagnóstico, entre ellos podemos encontrar el Ag- ELISA el mismo que presenta una alta especificidad de 86,7% y una sensibilidad de 94, 7%, pudiendo de esta forma detectar antígenos circulantes de porcinos que presentes un solo quiste de *T. solium*, además esta técnica ayuda a la detección de antígenos circulantes a temprano tiempo transcurrida la infección dentro de un período de dos a seis semanas (Pondja et al., 2012, p.3).

La desventaja que presenta esta técnica es que es incapaz de detectar o distinguir la presencia de antígenos circulantes entre *T. solium* y *T. hydatigena* ya que presenta reacciones cruzadas ante estos dos metacéstodos (Pondja et al., 2012, p.3).

Otro diagnóstico serológico es la inmunotransferencia conocida por sus siglas (EITB) o Western blot, el cual detecta anticuerpos circulantes en muestras de suero y líquido cefalorraquídeo, teniendo una sensibilidad de 79% y una especificidad de 89% en el diagnóstico de suero sanguíneo y una sensibilidad de 85% y una especificidad del 100% en líquido cefalorraquídeo (Pinilla et al., 2003, p.46).

2.5.3.6.2. Exámenes de diagnóstico postmortem

Inspección de la canal: este examen se lo realiza mediante cortes en los músculos y vísceras especialmente del pulmón e hígado, en búsqueda de cisticercos o quistes (Falcón, 2006, pp. 29-31).

Esta inspección muchas veces depende de las directrices y prácticas que realicen cada país, región o matadero; según los órganos y cortes que se hagan para la inspección. Tiene especificidad baja dependiendo de la carga de infección que presente el animal; así como también presenta una sensibilidad

baja ya que en muchas ocasiones los productores evitan llevar sus animales al matadero para impedir el decomiso de esta carne (Willingham y Engels, 2006, pp. 529-530).

2.5.3.7. Transmisión de humanos a porcinos

Al conocer que esta parasitosis se trata de una enfermedad zoonótica hay que tomar en cuenta ciertos mecanismos de transmisión en donde el ser humano juega un papel importante a la hora de transmitir esta parasitosis a sus propios animales; a continuación, se mencionarán algunos de estos factores.

- Cría extensiva o de traspatio en hogares que carecen de letrinas y existe defecación humana cerca o en el área donde se crían los cerdos.
- Exposición de los cerdos a heces humanas.
- Uso de aguas residuales para regar o fertilizar sembríos o pasturas.
- Humanos portadores encargados de explotaciones porcinas

(Murrel, 2013, pp. 563, 564).

2.5.3.8. Tratamiento de cisticercosis porcina

El tratamiento en los porcinos es muy limitado, ya que por cuestiones económicas, los mismos productores se encargan de la eliminación y descarte de estos animales. Sin embargo, existen antiparasitarios que ayudan a la eliminación y control de los cisticercos, el uso de Mebendazol a dosis de 25 mg/kg durante 5 días ayuda a destruir el parásito, también se puede utilizar Febendazol a dosis de 5mg/kg durante 5 días, Praziquantel en dosis de 50 mg/kg, se administra en el alimento durante 15 días (Frontera y Pariente, 2011, p. 2).

Si bien se sabe que existen tratamientos para la eliminación de cisticercos con el animal vivo, esto no es una solución al problema, ya que además de las complicaciones que trae la aplicación del medicamento, hace falta esperar de 2 a 4 meses para las larvas puedan ser eliminadas completamente de los tejidos, para esta forma poder mejorar el valor comercial de esa canal; lo cual significa un gasto extra para el productor porcino (Aluja, sf, p. 124).

2.5.4. Teniasis en humanos

La teniasis es una infección intestinal causada por 3 especies de céstodos presentes en el organismo del ser humano entre ellos están: *T. solium* (tenia de los porcinos), *T. saginata* (tenia del bovino) y *T. asiática* (OMS, 2017, p. 1).

Estas especies de tenias necesitan de dos huéspedes para llegar a completar su ciclo de vida; los humanos son huéspedes definitivos de estos parásitos; siendo los porcinos y los bovinos huéspedes intermediarios para los estados larvarios (Schant, Cruz, Sarti y Pawlowski, sf, p. 465).

Las personas adquieren la teniasis al momento de ingerir carne cruda o mal cocinada de porcino u bovino contaminada con cisticercos. Dentro de dos a tres meses las tenias en su fase adulta llegan a medir varios metros y a diario van eliminando proglótidos grávidos llenos de huevos a través de las heces. Los huéspedes intermediarios (porcinos y bovinos) que tiene contacto directo con estas heces adquieren la cisticercosis al momento de ingerir los huevos de esta tenia (Schant, Cruz, Sarti y Pawlowski, sf, p. 465).

La Teniasis intestinal generalmente tiene un curso asintomático, aunque eventualmente y en muy pocos casos puede provocar síntomas digestivos leves e inespecíficos. (García et al, 2010, p.592).

2.5.4.2. Sintomatología de teniasis

La mayoría de personas infectadas por teniasis (*T. solium*, *T. saginata* y *T. asiática*) presentan síntomas leves o signos no específicos que nos lleven a diagnosticar de manera sencilla la enfermedad como por ejemplo: molestia o dolor abdominal, náuseas, vómitos, estreñimiento que suelen aparecer 8 semanas después de ingerir la carne de cerdo contaminada diarreas, dolor en el epigástrico, pérdida de peso (Afshin, Kambiz, Fariborz y Alireza, 2015, p2) y (OMS, 2017, p. 3).

Se conoce que una vez que la tenia ha madurado en el intestino, los síntomas pueden permanecer por períodos largos de tiempo, si no está tratada, existen casos en donde las personas permanecen asintomáticas durante años. Existen algunas zonas endémicas como en el caso de Asia en donde esta parasitosis produce nódulos bajo la piel y a nivel subcutáneo (OMS, 2017, p. 3).

2.5.5 Cisticercosis humana

El parásito *T. solium*, es el causante de la teniasis en el ser humano, dando lugar a la neurocisticercosis, frecuentemente esta enfermedad se presenta con mayor frecuencia en zonas rurales, en aquellos países en donde la falta de higiene y control sanitario son escasos, además el contacto con otros animales especialmente los porcinos es estrecho y el consumo de carne es de manera inadecuada, puesto que la carne cruda o mal cocida contiene las larvas de parásito permitiendo de esta forma que el ciclo de la tenia pueda continuar (Afshin, Kambiz, Fariborz y Alireza, 2015, p3).

2.5.5.1 Neurocisticercosis

La neurocisticercosis es una infección en el sistema nervioso central, provocado por el parásito *T. solium*, es una de las principales causas de epilepsias, tanto en países de desarrollo como en zonas rurales, por

consiguiente, esta es una enfermedad de grave problema dentro de la salud pública (Cangalaya et al, 2015, p.2). Esta enfermedad está presente en casi todo el mundo, se dice que el 0,1% de la población de América Latina presenta esta enfermedad, siendo los niños los menos susceptibles (Vélez, Rojas, Borrero y Restrepo, 2010, p.363).

2.5.5.1.1 Sintomatología de neurocisticercosis

La neurocisticercosis, se relaciona con varios signos y síntomas, que dependen del número, tamaño, fase, localización y genotipo del parásito, así como también del estado inmunológico de la persona infectada. Se puede presentar como casi cualquier síntoma neurológico como: cefaleas crónicas, ceguera, convulsiones o crisis epilépticas, hidrocefalia, meningitis, demencia. (García et al, 2010, p.592) y (OMS, 2015, p.5).

2.5.5.2 Diagnóstico de teniasis y neurocisticercosis en humanos

Para el diagnóstico de *T. solium* existen varias técnicas que nos confirman la presencia de la enfermedad, uno de ellos es mediante un examen coprológico en el cual se pueden observar la presencia de huevos y/o proglótides en sus heces, pero esta prueba no presenta un diagnóstico certero ya que este estudio no da la especie del parásito, dado que la morfología entre la *T. Solium* y la *T. saginata* son parecidas (Afshin, Kambiz, Fariborz y Alireza, 2015, p2).

Existen otros métodos de diagnóstico para la presencia de teniasis o neurocisticercosis de los cuales podemos mencionar:

- Diagnóstico radiológico
 - Radiografía simple
- Tomografía axial computarizada
- Resonancia magnética
- Diagnóstico inmunológico
 - ELISA
 - Inmunoelotransferencia (EITB)
- Estudio del líquido cefalorraquídeo

(Vélez,
Rojas,

Borrero y Restrepo, 2010, p.367).

2.5.5.3 Transmisión de porcinos a humanos

Para que los humanos lleguen a contaminarse por teniasis de debe tomar en cuenta los siguientes mecanismos de transmisión:

- Falta de una exhaustiva y satisfactoria inspección de las canales en los mataderos.
- Mercados y mataderos clandestinos de cerdos que evitan la inspección de las canales antes de ser expandidas.
- Preferencias culturales por consumir carne de cerdo cruda o sin la cocción adecuada.
- Manejo inapropiado de desechos de los animales
- Malos hábitos de higiene
- Consumo de carne cruda o mal cocinada contaminada con cisticercos

(Murrel, 2013, pp. 563, 564).

2.5.5.4 Tratamiento de teniasis y cisticercosis humana

Para el tratamiento de la teniasis existen algunos fármacos en especial antiparasitarios que ayudan a la eliminación del parásito, entre las que podemos mencionar:

Praziquantel. - destruye y purga las tenias intestinales además de tener efecto sobre los cisticercos; su uso no está recomendado ya que podría causar ataques epilépticos en personas que tengan neurocisticercosis asintomática después de medio día de tratamiento (Ito et al, 2013, p.166).

Albendazol. - es el fármaco más recomendado para casos de neurocisticercosis sea sintomática o asintomática (Ito et al, 2013, p.167).

Niclosamida. - dosis oral única de 2g en adultos y 1g en niños (García et al, 2010, p.593).

El tratamiento depende del estado, numero, tamaño y localización de los quistes, y se usa albendazol (15mg/kg por una a dos semanas) o praziquantel (50mg/kg/d por dos semanas), usualmente con esteroides (García et al, 2010, p.593).

2.5.6 Factores de riesgo

Los factores de riesgo que intervienen en las pequeñas producciones porcinas no se encuentran bien identificados y se sabe que por parte de los productores no hay conocimiento alguno sobre la cisticercosis (*Taenia solium*) ni tampoco cuales son las buenas prácticas pecuarias para reducir la transmisión de esta enfermedad (Kungu, Dione, Ejobi, Ocaido y Grace, 2017, p.1).

Es por esta razón que es muy importante conocer que existen varios factores que intervienen en la presentación y distribución de esta enfermedad en los cerdos y consecuentemente en los ser humanos (Kungu, Dione, Ejobi, Ocaido y Grace, 2017, p.1).

Tales factores son:

Tabla 6.

Factores de riesgo para presencia de cisticercosis porcina y humana

- Malas prácticas de higiene y saneamiento en las personas
- Tipo y disponibilidad de retretes
- Cría extensiva de porcinos por medio del método traspatio o a libertad
- Falta de conocimiento y conciencia sobre esta enfermedad y mecanismo de transmisión
- Prácticas ineficientes de cría y manejo de los animales
- Ineficiente o no inspección de los animales antes y después del faenamiento.
- Uso de aguas residuales contaminadas
- Consumo de carne de porcino cruda o poco cocinada
- Manejo inseguro e inapropiado de desperdicios humanos y animales
- Utilización de heces humanas y porcinas como abono
- Defecación de las personas al aire libre
- El agua, viento y moscas son factores indirectos que podrían favorecer la transmisión de teniasis
- Las personas que no se lavan las manos con jabón después de ir al baño
- Consumo de frutas y verduras sin lavar
- Consumo de agua sin ser tratada o hervida

Tomado de: (Weka, Ikeh y Kamani, 2012, p.67), (O'Neal et al, 2012, p. 4) y (Kungu, Dione, Ejobi, Ocaido y Grace, 2017, p.1).

Se ha comprobado que esta enfermedad es frecuente en zonas donde no se realiza una inspección adecuada de la canal del cerdo; en donde los animales son sacrificados en áreas no certificadas y en donde la carne de cerdo no es inspeccionada por un veterinario encargado; generalmente esta carne es transportada en centros urbanos para su comercialización, lo que trae una alto

riesgo para los consumidores principalmente cuando no es bien tratada ni cocinada a una buena temperatura (Kungu, Dione, Ejobi, Ocaido y Grace, 2017, p.1).

2.5.7 Profilaxis

El ser humano es el hospedador definitivo para la *T. solium*, pero al mismo tiempo puede actuar como hospedador intermediario y transmitir la enfermedad a otros porcinos o personas que se encuentren susceptibles. Es por esta razón que se deben tomar en cuenta ciertas medidas que evitarán se produzca o propague la cisticercosis (Llop, Valdés y Zuazo, 2001, p.334).

Debemos tomar el ejemplo de Europa, en donde esta enfermedad fue endémica por algunos años, dado que algunos de los factores de riesgo fueron analizados, y tomados en cuenta para evitar que la enfermedad se disemine y propague. La inspección de carne faenada, la continua mejora de crianza de porcinos, control de desechos y desperdicios tanto de los humanos como de los mismos animales, educación a los productores y consumidores, hacen que esta parasitosis sea raramente notificada en este continente (Zammarchi et al, 2013, p. 2). A continuación, se mencionarán algunas de las medidas que deben ser tomadas en cuenta para evitar la diseminación de la enfermedad.

- Mejoras en la crianza y manejo de porcinos, con instalaciones adecuadas, administración de alimento óptimo de acuerdo a cada etapa, uso de registros y calendarios de vacunaciones y desparasitaciones.
- Educación a la población sobre los factores de riesgo, especialmente a los niños y en áreas endémicas de la enfermedad.
- Control en camales; mejoras en cuanto al método de faenamiento.
- Tratamiento masivo de la población humana, mediante la identificación y tratamiento de casos encontrados de teniasis.
- No usar las excretas de animales y humanos como abono.

- Asignar un área de cuarentena, destinada a los animales nuevos que ingresen por primera vez a la producción, con la finalidad de aislar a estos animales del resto para evitar de esta forma la diseminación de nuevas enfermedades que afecten a la producción.
- Tener un buen control y eliminación de desechos, tanto de la producción como desechos del hogar.
- Realizar controles e inspecciones frecuentes de la producción por un médico veterinario de planta encargado.
- Adecuado manejo sanitario, control de excretas.
- Cocción completa de la carne de cerdo.
- Eliminación de animales positivos.
- Control y adecuada inspección de las canales y monitoreo del procesamiento de la carne.
- Congelar la carne del porcino a una temperatura menor a 5 °C durante 4 días
- Declarar la teniasis como una enfermedad de denuncia obligatoria

(Llop, Valdés y Zuazo, 2001, p.334) (García et al, 2010, p.595) y (OMS, 2015, P.1)

Se debe diseñar un programa con una exhaustiva intervención y prolongada vigilancia, la intervención debe ser de bajo costo para que pueda ser aplicada por el sector público de la salud (García, 2010, p.595). Los programas de control pueden fallar o su eficacia se puede reducir por la presencia de animales viejos ya que podrían ser reservorios de la enfermedad (Jayashi, Arroyo, Lightowlers, García, Rodríguez y González, 2012, p.4).

3. CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación geográfica

El estudio se llevó a cabo en la parroquia de Tandapi, la cual se encuentra ubicada en el sector centro norte del Ecuador, dentro del cantón Mejía perteneciente a la provincia de Pichincha. Tandapi se encuentra ubicada en el margen occidental del ya mencionado cantón. Al norte limita con la parroquia Lloa y Alluriquí, al sur con la provincia de Cotopaxi, al este con la parroquia de Aloag y al Oeste con la Provincia de Cotopaxi, además posee una altitud de 1200 a 2000 msnm, tiene un clima tropical húmedo y su superficie es de 495, 89 km² (Sistema Nacional de Información- SNI, 2015, pp. 5- 6).

(ver figura 2)

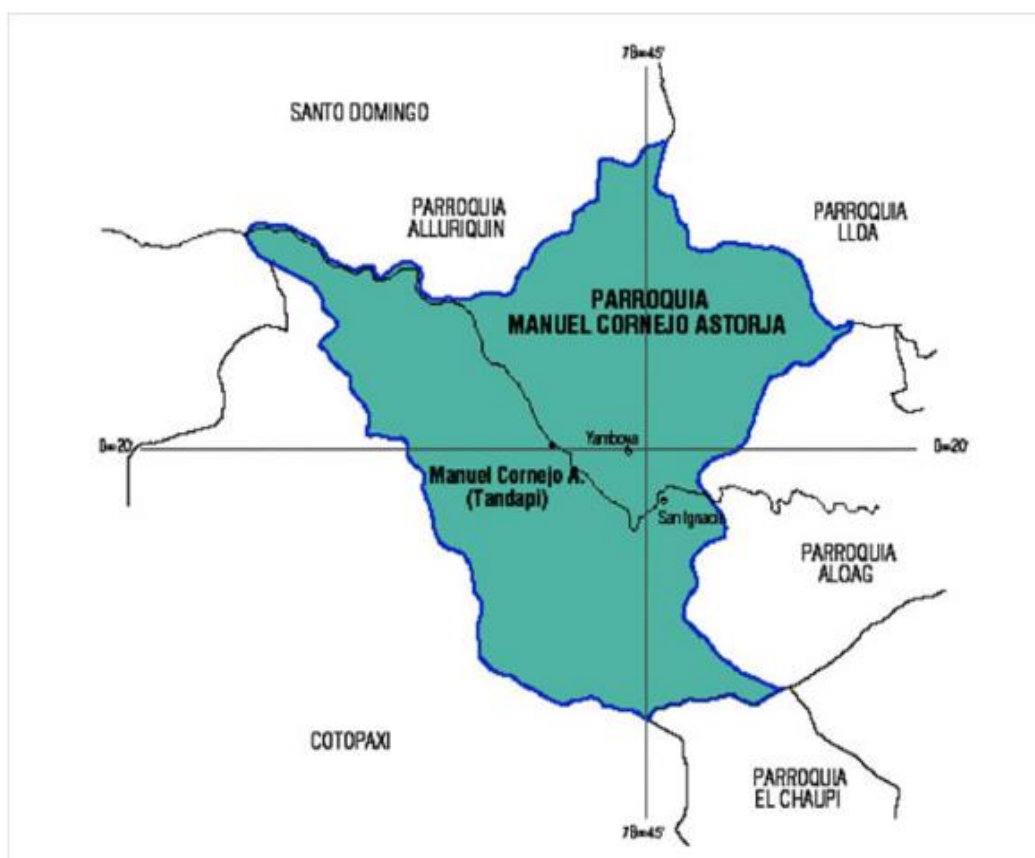


Figura 7. Mapa geográfico de la parroquia Tandapi

Tomado de: (SIN, 2015, p.5).

3.2 Descripción de área de estudio

En la zona central de Tandapi aproximadamente existen alrededor de 35 producciones de porcinos traspatio con alrededor de 300 cerdos. El objetivo zootécnico principal es: 80% de las producciones se dedica a la compra, engorde y venta de la canal, el otro 20% de las producciones realizan ciclo completo; es decir se dedican a la reproducción, crianza, engorde y venta de pie de cría; en donde el destino de venta es a los restaurantes cercanos a la carretera de dicha parroquia. El sistema de faenamiento que se maneja en estas producciones es de manera tradicional en su propia casa, no existe un camal o matadero disponible ya que el único que existe en esta zona se encuentra cerrado debido a que no existe una autorización oficial encargada de este lugar ni un médico de planta o una institución sanitaria que controle el manejo, desposte y decomiso de esta carne. En cuanto al precio que recibe el productor por la venta es de \$0.80 la libra faenada, razón por la cual mucho de los productores se ven afectados económicamente, impidiendo vender su producto fuera de la región debido a la ausencia de certificación y marcar registrada de la canal por parte de una autorización oficial como es AGROCALIDAD, Ministerio del Ambiente u Autorización municipal a cargo del cantón Mejía.

Hay que destacar que son pocos los productores porcinos los que tienen permisos de funcionamiento dados por parte del Ministerio de Medio Ambiente del cantón Mejía y que trabajan de manera legal en las producciones. De lo que pudimos conocer solo una producción tiene su granja inscrita en el MAGAP y AGROPAC México en donde gracias a esto se realizan periódicamente seguimientos de la producción, obtención de medicinas, desparasitantes y vacunas, además de la extensión de un certificado para poder sacar sus canales a otras regiones del país en donde la venta es de mejor precio.

Como anteriormente se mencionó, no existe un médico veterinario de planta que trabaje en esta zona que realice visitas periódicas; las vacunaciones y

desparasitaciones las realizan los mismos productores, con la “autorización” del vendedor agropecuario de la zona. En los últimos meses de muestreo pudimos observar la presencia de lechones momificados, cerdas que han abortado y la presencia de peste porcina clásica en algunas producciones, esto se podría atribuir a un mal manejo de la vacuna, en períodos de gestación que no deberían ser administrados.

3.3 Diseño del Estudio

Este estudio epidemiológico es descriptivo observacional de tipo transversal, el cual implica recolección de datos de los productores porcinos a través de: 1) Encuesta epidemiológica dirigida a la producción porcina, 2) Encuesta sanitaria dirigido a los productores porcinos inspección y toma de muestras sanguíneas de porcinos. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio a través Método inmuno enzimático ELISA RIDASCREEN *Taenia solium* IgG (K7721) para la detección de anticuerpos circulantes de *T. solium*.

El número de encuestas formuladas se realizó a través del proyecto de vinculación de la carrera; en el cual dentro de las primeras semanas se realizó un censo de las personas que se dedicaba a la crianza y manejo de porcinos en esta zona; se tuvo la participación de 35 productores, de los cuales 13 de ellos accedieron voluntariamente al muestreo de este estudio; a través de una reunión informativa sobre los objetivos de esta investigación.

Para la toma de muestras sanguíneas de los porcinos, se tomaron al azar 2 cerdos por productor mayores a 3 meses de edad, los mismos que fueron destinados al matadero.

Además, se registraron datos individuales, tanto de las personas encuestadas como de los animales inspeccionados, para posterior análisis estadístico sobre la correlación entre la sintomatología humana y la presencia de *Taenia* spp.

3.4 Materiales y métodos

3.4.1 Materiales

3.4.1.1 Materiales de campo

- Encuesta epidemiológica dirigido a los productores porcinos
- Encuesta sanitaria dirigido a los productores porcinos
- Consentimiento informado
- Guantes de manejo
- Torundas de alcohol
- Jeringas de 10 ml
- Tubos rojos sellados al vacío de plástico
- Tubos rojos de vidrio
- Vacutainer
- Agujas calibre 18 G y 20 G
- Fundas de desecho
- Botellas plásticas para material corto punzante
- Cooler
- Geles fríos
- Soga para sujeción
- Tromperas
- Goteros de plástico y vidrio
- Centrifugador

3.4.1.2 Materiales de análisis

- Método inmuno enzimático ELISA RIDASCREEN *Taenia solium* IgG (K7721)

3.4.2 Métodos

3.4.2.1 Variables del estudio

En este cuadro se detallan las variables que fueron analizadas y los instrumentos que fueron implementados para el presente estudio.

Tabla 7.
Variables del estudio

Variable	Tipo de variable	Definición	Indicador	Unidad de medida	Ítems	Instrumentos
Exposición de <i>Taenia</i> spp	Dependiente	Presencia de anticuerpos de <i>Taenia</i> spp	Resultados del test	Número de individuos positivos	Positivo-negativo	Elisa RIDASCREEN
Estado sanitario de las producciones	Independiente	Que tan higiénico se encuentra la producción	Resultados del cuestionario de encuesta	Número de producciones con los criterios cumplidos	Presencia o ausencia de ítems calificados	Cuestionario de encuesta
Sintomatología sugerente a neurocisticercosis humana	Dependiente	Presencia de epilepsias, dolores de cabeza, pérdida de la visión, lesiones en la piel de las personas encuestadas	Resultados del cuestionario de encuesta	Número de personas positivas con sintomatología sugerente a neurocisticercosis	Positivos - negativos	Cuestionario de encuesta
Factores de riesgo para <i>T. solium</i>	Independiente	Presencia o ausencia de factores de riesgo para <i>T. solium</i>	Resultados del cuestionario de encuesta	Número de factores de riesgo identificados	Presencia o ausencia de ítems calificados	Observación directa
Factores de riesgo para <i>T. hydatigena</i>	Independiente	Presencia o ausencia de factores de riesgo para <i>T. hydatigena</i>	Resultados del cuestionario de encuesta	Número de factores de riesgo identificados	Presencia o ausencia de ítems calificados	Observación directa
Correlación entre sintomatología de neurocisticercosis humana y presencia de <i>Taenia</i> spp	Dependiente	Relación recíproca entre la sintomatología humana y presencia de <i>Taenia</i> spp	Presencia conjunta de <i>Taenia</i> spp y sintomatología de neurocisticercosis humana	Resultado del P valor	Análisis estadístico	Test exacto de Fisher

Para la recolección de datos sobre estas variables se procedió con los métodos listados a continuación.

3.4.2.2. Encuesta epidemiológica dirigida a la producción porcina

Para la recolección de datos y de muestras primero se realizó una visita el día 8 de julio de 2016 predio por predio a los productores porcinos, con el objetivo de dar a conocer esta investigación dentro del proyecto de vinculación y además la obtención de datos a través de una encuesta de buenas prácticas de producción, tenencia animal e inocuidad alimentaria en la producción pecuaria; la misma que se encuentra enfocada en esta parroquia Tandapi. Datos que posteriormente ayudaron a la creación de una base de datos para el proyecto. Esta visita fue llevada a cabo con los alumnos de vinculación de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UDLA, profesora Ingeniera María José Amores la misma que se encuentra encargada del proyecto y mi persona como parte del proyecto de investigación.

En las próximas semanas, específicamente los días viernes se realizaron reuniones con las señoras: Rosa Sosoranga, quien es la presidenta del barrio y la Sra. Cristina Jiménez, quien es la encargada y dirigente de los productores porcinos en el barrio de Santa Isabel, con la ayuda de ellas se pudo hacer un acercamiento a los productores y realización de encuestas.

El día 19 de Agosto del 2016, se realizó la entrega de convocatorias a los productores porcinos, (predio por predio) a una reunión informativa la misma que se realizó el día 26 de agosto del mismo año, en la junta parroquial; la que tuvo como finalidad dar a conocer los planes del proyecto de vinculación, incentivar a los pequeños productores a la participación de este proyecto y proporcionar información sobre la cisticercosis (enfermedad en la cual se ven afectados tanto personas y animales que conforman la parroquia), además de darles a conocer la importancia de esta parasitosis en cuanto a salud pública.

Posteriormente se realizaron visitas semanales a los productores, con el objetivo de conocer y atender las necesidades de cada productor; se realizaron varias jornadas de castración, vacunaciones y desparasitaciones, como parte

del proyecto, además se atendieron algunas emergencias como hernia umbilical, presencia de PPC en una de las producciones, se realizaron pequeñas charlas de capacitación en cuanto al área de nutrición, en el cual se tuvo la participación de varios maestros y alumnos de la carrera de Veterinaria.

En el lapso de varias semanas se realizaron dos tipos de encuestas: la primera consistió en un checklist de la producción porcícola, en donde se pudo conocer el estado actual de cada producción en cuanto a manejo, bioseguridad, manejo de desechos, limpieza, y fuente de agua de consumo de sus animales; así como también la recolección de información sobre la presencia de factores de riesgo de esta enfermedad.

3.4.2.1 Encuesta sanitaria dirigido a los productores porcinos

Posterior a esto se desarrolló otra encuesta dirigida exclusivamente a los productores y miembros de familia. Se realizó la toma de datos personales como: Nombre, edad, sexo, ocupación y número de miembros que constituyen el núcleo familiar. El objetivo de esta encuesta fue diagnosticar la presencia de signos clínicos que apunten la presencia de las enfermedades teniasis-neurocisticercosis en los productores porcinos de la parroquia de Tandapi, además de la presencia de hospedadores intermediarios que sugieran la presencia de *T. hydatigena*.

3.4.2.2 Muestreo

Previo a la toma de muestra sanguínea, fue indispensable la firma del consentimiento informado por parte del productor.

Para la extracción de sangre fue necesario el método de sujeción para los porcinos, tanto para el cuidado de la persona que lo estuvo manipulando como el cuidado y protección del mismo animal, de esta forma también se permitió el fácil acceso de la vena yugular y marginal de la oreja.

Para este trabajo se utilizó una trompera, el cual fue colocado en el maxilar superior, de manera que la cabeza se encontraba hacia adelante y levantada, facilitando de esta forma encontrar la vena yugular. La ubicación se realizó al lado derecho del animal, imaginariamente se trazó una línea que va desde el esternón hacia nivel de la oreja, identificando la parte más profunda de la depresión. Con una torunda de alcohol se desinfectó el área se introdujo la aguja de calibre 20 G (para porcinos de 3 a 4 meses) y 18 G (para porcinos mayores de 5 meses) con un ángulo de 60 a 90 grados. Se realizó la colecta de 6 ml de sangre aproximadamente, mediante Vacutainer con tubo rojo sin anticoagulante. Se etiquetó y colectó inmediatamente la muestra en un cooler con geles de hielo (Coll, Morillo y Ritzmann, 2008, p. 55)

Para la recolección de sangre de la vena marginal de la oreja, al igual que en la vena yugular, el uso de la trompera fue indispensable, estas venas son fácilmente visibles por lo que una vez ubicada la vena se desinfectó el área con alcohol. Con ayuda del pulgar se mantuvo fija la vena, se introdujo el vacutainer y se absorbió 5ml de sangre; las muestras fueron colocadas en tubos rojos con sus identificaciones correspondientes. Posteriormente se colocó la muestra en el cooler (Coll, Morillo y Ritzmann, 2008, p. 55).

3.4.2.3 Procesamiento de la muestra

En cada muestreo se obtuvo 6 ml de sangre, el mismo que fue colocado en el cooler con geles fríos. Después de coagulación se procedió a la centrifugación de las muestras en el laboratorio de la clínica de la Universidad de las Américas, una vez centrifugada la muestra se utilizó un gotero de plástico o vidrio para la sustracción del suero sanguíneo y colocación de este en otro tubo de ensayo.

3.4.2.4 Método de laboratorio

Una vez obtenido el suero sanguíneo, las muestras fueron trasladadas al laboratorio Zurita & Zurita ubicada en la Av. De la Prensa, las mismas que

fueron procesadas por el Doctor encargado Camilo Zurita, mediante la técnica de diagnóstico ELISA RIDASCREEN *T. solium* IgG (K7721), el mismo que se encarga de la identificación de anticuerpos circulantes en el suero sanguíneo recolectado; los cuales se ligan a los antígenos purificados del test que se encuentran unidos a una microplaca de titulación y son detectados mediante una proteína A marcada con una enzima conjugada con peroxidasa; la misma que tiñe el sustrato incoloro a un producto final de color azul. La reacción enzimática finaliza mediante la suma de ácido sulfúrico el mismo que produce un cambio de color del azul al amarillo. Posteriormente la determinación se realiza mediante un fotómetro de ELISA a 450nm, en donde los resultados son los siguientes: < 0.9 negativo, 0.9 – 1.1 sospechoso y > 1.1 positivo (R-Biopharm AG, sf, p. 2) y (Toquero, Morocoima y Ferrer, 2017, p. 69).

3.4.2.5 Análisis estadístico

Una vez obtenidos los resultados de las pruebas de antígeno ELISA de las muestras sanguíneas de los porcinos muestreados, se realizó un estudio de prevalencia real, en el cual se calcularon los intervalos de confianza, basados en la sensibilidad y especificidad del tests. Se utilizó la fórmula de Rogan Gladen para estimación de la prevalencia real a través de programa estadístico R (32-Bit).

3.4.2.6 Diagnóstico serológico en porcinos

Las pruebas serológicas que presenta para el diagnóstico de cisticercosis en el caso de ELISA presentan reacciones cruzados con otros tipos de parásitos, por lo que los valores de especificidad y sensibilidad están entre 80 - 96% y 97,5 - 100%. Esta técnica permite identificar la exposición a huevos de *T. solium* y demás de detectar el antígeno *C. cellulosae* con la finalidad de confirmar el desarrollo de la misma dentro del porcino (Falcón, 2006, p.30)

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Estadística descriptiva

La zona central de Tandapi cuenta con aproximadamente con 35 productores porcinos traspatio con alrededor de 300 porcinos; en donde el 80% de las producciones se dedica a la compra, engorde y venta de la canal y el otro 20% de las producciones realizan ciclo completo; es decir se dedican a la reproducción, crianza, engorde y venta de pie de cría; en donde el destino de esa canal es vendido a los restaurantes cercanos a la carretera de dicha parroquia.

A través del proyecto de vinculación que esta implementado la Universidad de las Américas, a través de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se tuvo la participación de 13 de los 35 productores porcinos los mismos que accedieron de forma voluntaria a la realización de encuestas y a la toma de muestras de sus porcinos.

Como se describió anteriormente en la metodología se escogieron 2 porcinos al azar por productor mayores a 3 meses de edad sin discriminación de sexo, una vez recolectadas las muestras fueron inmediatamente transportadas al laboratorio Zurita & Zurita en donde el Doctor Camilo Zurita fue el encargado de procesar las muestras a través de la técnica de diagnóstico ELISA RIDASCREEN *T. solium* IgG (K7721) en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1.2 Frecuencia de porcinos positivos a la prueba de antígeno ELISA para cisticercosis por *Taenia spp*

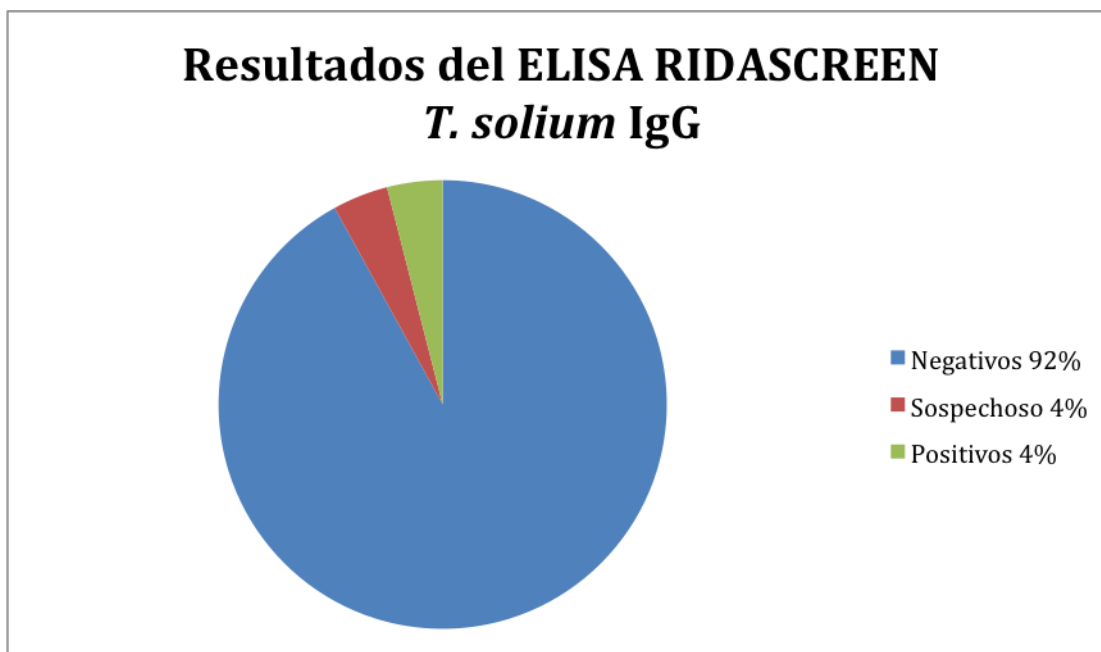


Figura 8. Resultados de ELISA RIDASCREEN *T. solium*

De las 25 muestras recolectadas que corresponden al 100% se obtuvieron un total de 23 (92%) muestras negativas, 1 (4%) sospechosa la misma que se volvió a correr y dio negativa, además de 1 (4%) muestra positiva; la cual al saber que existe reacción cruzada del test con *T. hydatigena* no se logró conocer con exactitud cuál de estas dos especies de *Taenias* estuvo presente en el porcino muestreado.

Una vez adquiridos los resultados de las pruebas de Ag-ELISA de las muestras sanguíneas, se realizó la estimación de prevalencia real y aparente de cisticercosis porcina; en el cual se calcularon los intervalos de confianza basados en la sensibilidad y especificidad del tests; esto se logró a través de la fórmula de Rogan Gladen para estimación de la prevalencia real, obteniendo los siguientes resultados:

Prevalencia aparente

25 muestras ----- 100%

1 muestra + ----- X = 4% de cisticercosis porcina en la zona de Tandapi

Intervalos de confianza

(0.001 - 0.20) IC 95% (Clopper pearson – exacto binomial)

4.1.3 Cálculos de prevalencia baja y alta de la cisticercosis porcina en la parroquia de Tandapi

Sensibilidad del Test = 80 – 96%

Especificidad del test = 97.5 -100%

Fórmula de Rogan Gladen

$$[P' = TP Se + (1-TP) (1-Sp)]$$

Prevalencia baja en número de animales:

$$P = [(1/25) + 0.975 - 1] / (0.8 + 0.975 - 1)] \times 25$$

$$= 0.019 \times 25 = 0.48$$

Prevalencia alta en número de animales:

$$P = [(1/25) + 1 - 1] / (0.96 + 1 - 1)] \times 25$$

$$= 0.042 \times 25 = 1.04$$

Prevalencia real baja:

$$0.019 [0.00001 - 0.17]$$

Prevalencia real alta:

0.42 [0.0012 – 0.21]

4.1.4 Factores de riesgo para cisticercosis porcina en las producciones porcinas en la zona de Tandapi

En cuanto a los factores de riesgo lo que se pudo analizar a través de observación directa de las encuestas, es que todas las producciones son traspatio; de las 13/13 (100%) personas encuestadas ninguna presenta control de bioseguridad en la producción, solo 6/13 (46%) de ellas utiliza botas al momento de ingresar al galpón; no cuentan con ropa exclusiva de trabajo como son el uso de overoles, guantes o mascarilla. Hay que tomar en cuenta que solo una persona tiene su producción fuera del área de vivienda, las demás producciones tienen una distancia promedio de 20 metros entre el galpón y su hogar; razón por la cual los servicios higiénicos no se encuentran dentro del área de producción, siendo solo uno el que presenta 5 metros de distancia del baño al galpón. Cabe recalcar que ninguna de estas producciones presenta área de cuarentena, a pesar de que el 80% de estas adquieren sus porcinos de otras producciones o compran en ferias sin conocer el estado de salud de cada uno de ellos. No se realiza ningún método de monitoreo ni control de parásitos como copro-parasitarios, sino que simplemente los vacunan al primer día que ingresan a la granja con el permiso del vendedor agropecuario. El 100% (13/13) de las producciones no cuentan con registros productivos ni sanitarios tampoco con un registro de animales muertos con las causas del deceso, la mayoría de producciones botan los animales muertos al río, lo cual es un alto riesgo sanitario.

En cuanto al manejo del alimento, 7/13 (54%) de ellos cuenta con un área específica para el almacenamiento del balanceado, plátanos y lavaza; el otro 46% (6/13) mantiene el alimento al aire libre sin control ni cuidado del ambiente, haciendo que los vectores (perros, gatos, gallinas, moscas, ratas) tengan libre acceso y contaminen el alimento.

Hablando específicamente del manejo sanitario, el 100% (13/13) de las personas encuestadas respondió que la fuente de agua de consumo para sus animales es el agua potable, siendo solamente una persona la que utiliza adicionalmente la fuente del agua del río. En ninguna producción porcina se pudo observar contacto directo de heces de humanos con los porcinos; al contrario, lo que si se observó es que las personas a cargo de las producciones tienen un alto riesgo de contaminarse con las heces de los porcinos ya que como mencionamos anteriormente no cuenta con ropa ni cuidado al momento de realizar la limpieza de las chanceras. Con respecto a la eliminación de desechos tanto de las chanceras como las del hogar, el 54% (7/13) presenta un eficiente retiro de desperdicios, el otro 46% (6/13) no; tomando en cuenta que estos productores no presentan un declive ni un suelo adecuado para la limpieza de las mismas, pudiéndose observar agua estancada, heces empastadas en el suelo y polvillo residual del balanceado; siendo fuente de cultivo para microorganismos y atracción para la aparición de vectores. De las 13/13 personas (100%) el 53% (8/13) elimina sus desechos (chanceras y hogar) a través de una tubería, el mismo que desemboca al río y alcantarillado municipal; el 27% (4/13) elimina sus desechos en un basurero comunitario haciendo que el recolector municipal pase recogiendo la basura; el 7% (1/13) elimina sus desechos directamente al río y el otro 13% (2/13) lo coloca en una compostera. Siendo el 31% (4/13) de los productores los que utilizan las heces de los porcinos como fertilizante para sus cultivos. La distancia promedio encontrada entre los botaderos de basura con relación al hogar es de 20 metros, pudiéndose observar que el 77% (10/13) de las producciones presenta basura expuesta dentro y fuera de las instalaciones.

4.1.5 Evaluación de factores de riesgo que sugieran la presencia de *T. hydatigena* en la zona de Tandapi

Lo que se observó en cuanto a la presencia de factores de riesgo para la presencia de *T. hydatigena* es que el 100% (13/13) de las producciones tiene presencia de otras especies tales como:

Presencia de otras especies

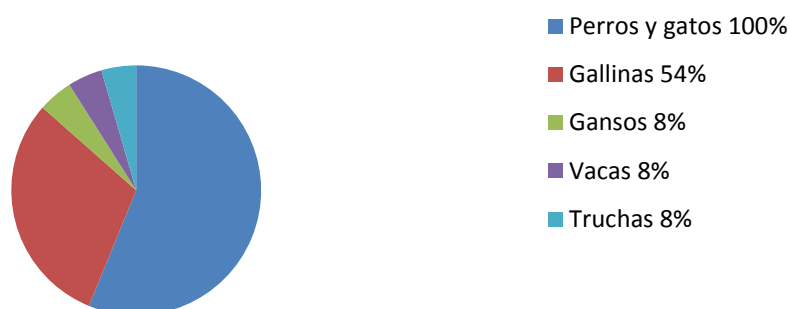


Figura 9. Presencia de otras especies animales en las producciones porcinas de Tandapi.

La tabla 1.2 muestra que el 100% (13/13) de las producciones cuentan con la presencia de perros y gatos; sabiendo que el 85% (11/13) de las granjas tienen contacto directo de estos animales con los porcinos. Cabe destacar que la mayoría de estos animales son rescatados, adoptados o de la calle, ninguno de ellos presenta vacunaciones ni desparasitaciones al día. El 46% (6/13) de perros son alimentados con pellets, el 69% (9/13) es alimentado con comida casera y el 15% (2/13) es alimentado adicionalmente con vísceras de los propios porcinos una vez que han sido sacrificados.

Al no tener permiso del funcionamiento del camal de Tandapi, los mismos productores se han visto obligados a realizar el sacrificio de sus porcinos atrás de sus propias viviendas; algunas de las personas siguen realizando este procedimiento de manera artesanal, sin precaución de que la canal pueda llegar a contaminarse. El 13% (5/13) de las producciones desecha las vísceras al río, el 31% (4/13) lo deja en el ambiente para que perros gatos y gallinazos lo puedan consumir y el otro 31% (4/13) lo venden para la comercialización del menudo.

El 62% (8/13) de las producciones no presentan instalaciones para permanencia de las otras especies; haciendo que cualquiera de estos animales pueda tener contacto directo con los porcinos, el otro 38% (5/13) de las

producciones presenta instalaciones para otros animales con una distancia promedio con las chancheras de 5 metros; haciendo que los desechos y desperdicios generados por estos animales puedan estar a libre disposición de estas dos especies (caninos y porcinos) permitiendo que riesgo de contagio de enfermedades sea más alto; en donde los caninos actúan como fuente principal de transmisión de enfermedades para los porcinos.

Por observación directa, se pudo evidenciar la presencia de otros vectores para la transmisión de enfermedades como: insectos, gallinazos y ratas que rondan por algunas de las producciones, dándonos a conocer que el manejo sanitario que se está implementando no es el apropiado ya que genera la transmisión de enfermedades que pueden llegar a ser perjudiciales para las producciones y salud de los habitantes de la zona.

4.1.6 Evaluación de la presencia factores, signos y sintomatología en los productores y familiares que sugieran la exposición a infección por *T. solium*

A través de las encuestas realizadas hacia los productores porcinos, se pudo conocer los factores de riesgo, signos y síntomas que pueden estar presentes para la presencia de teniasis, cisticercosis y neurocisticercosis en esta población, en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

El 100% (13/13) de las personas tiene el excusado como tipo de servicio higiénico en donde realizan sus necesidades, ninguno de ellos presenta letrinas o realiza sus necesidades al aire libre; lo que quiere decir que no existe contacto directo de heces humanas con los porcinos. La eliminación de desechos como papel higiénico lo realizan a través de un basurero, el mismo que es recolectado por el basurero municipal.

El consumo de agua para consumo propio de las personas es el agua potable, sabiendo que el 100% (13/13) hierve el agua, adicionalmente el 15% (2/13)

compra botellón de agua y el 8% (1/13) utiliza el cloro como desinfectante del agua.

En cuanto a la procedencia de sus alimentos como frutas y verduras, el 100% (13/13) compra estos alimentos en el mercado, siendo 3 personas las que adicionalmente consumen sus propios cultivos. El tratamiento que se les da a estos productos antes de ser consumidos es: 54% (7/13) siempre lava con agua, el otro 31% (4/13) lava dependiendo la fruta o verdura que sea y el otro 8% (1/13) utiliza desinfectante antes de consumir. Al momento de realizar la pregunta si todos se lavan las manos antes de consumir cualquier tipo de alimento todos 100% (13/13) respondieron si a la pregunta.

En lo que corresponde al consumo de carne de cerdo, el 8% (1/13) no consume, siendo el 92% (12/13) de las personas las que afirma que consume esta carne. En cuanto a la frecuencia, se pudo encontrar que el 38% (5/13) consume una vez por semana, el 23% (3/13) una vez al mes, el 15% (2/13) dos veces por semana, el 8% (1/13) tres veces por semana, el 8% (1/13) una vez cada 15 días y el otro 8% (1/13) no consume. El 92% (12/13) de las personas les gusta bien cocida la carne el otro 8% (1/13) les gusta en término medio.

La procedencia de la carne de cerdo que consumen es: 23% (3/13) de las personas consumen sus propios porcinos, el 38% (5/13) compra en tercenas, el otro 38% (3/13) compra en tercenas y además consume sus propios porcinos, el 8% (1/13) compra en las fritaderas y además consume parte de la canal de sus porcinos antes de sacar a la venta y el otro 8% (1/13) no consume.

Lo que corresponde al estado de salud, presencia de signos o síntomas se pudo obtener los siguientes resultados:

Frecuencia de vistas al médico

■ Semestral (4/13) ■ Trimestral (6/13) ■ Mensual (1/13) ■ Emergencia (2/13)

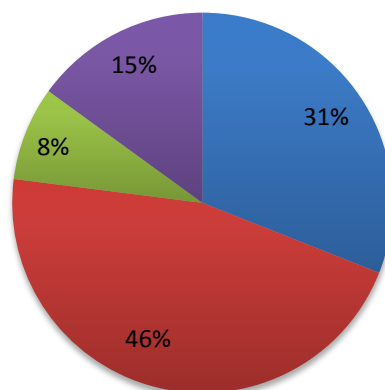


Figura 10. Frecuencia de visitas al médico por parte de los productores porcinos de Tandapi.

Como se puede observar en la tabla 1.3, el 48% (6/13) y el 31% (4/13) de las personas realiza citas médicas cada tres o seis meses esto se da por razones de control o seguimiento de algún tratamiento de enfermedad como diabetes o presión alta. Según nos cuentan algunas de las personas, el conseguir cita en el subcentro de salud de Tandapi cada vez es más difícil por la demanda de gente que necesita atención y por la falta de médicos especializados. No existe atención en casos de emergencia, solamente se atiende por medio de turnos que previamente los pacientes deben sacar; razón por la cual muchas de estas personas se han visto obligadas a buscar un médico particular.

El 85% (11/13) de los productores si se realizan desparasitaciones; de estas el 38% (5/13) se realizan semestralmente, el 15% (2/13) trimestral, el 31% (4/13) cada año y el otro 15% (2/13) no se ha desparasitado últimamente.

En cuanto a la sintomatología, el 23% (3/13) de las personas ha presentado dolor abdominal, náuseas y diarrea en estos últimos 3 meses, el 62% (8/13) presenta dolores de cabeza; con una frecuencia de: el 31% (4/13) de estas

personas presentan esta molestia una vez al mes, el 23% (3/13) rara vez, el 8% (1/13) presenta dolor de cabeza diariamente y el otro 31% (4/13) no presentan este malestar. De las personas encuestadas el 23% (3/13) afirmó que uno de sus familiares pudo presentar convulsiones en alguna etapa de su vida. La primera persona mencionó que se trataba de una hermana que sufría estrés y la otra persona manifestó que se trataba del hijo cuando tenía dos años a causa de fiebre alta y la última no supo asegurar las causas de las convulsiones.

El 8% (1/13) de las personas presenta lesiones en la piel sugerente a la presencia de hongos.

4.1.7 Correlación entre la sintomatología humana y la presencia de *Taenia spp*

4.1.8

Una vez obtenidos los resultados de la prueba de diagnóstico ELISA RIDASCREEN y los resultados de las encuestas realizadas a los productores; no se encontró correlación entre la sintomatología humana y la presencia de *Taenia spp*, a pesar de encontrar un cerdo positivo no se pudo realizar el diagnóstico de que tipo especie de *Taenia* estuvo expuesto ya que existe reacción cruzada al test entre *T. solium* y *T. hydatigena* y al momento en el país no se realiza de manera comercial la prueba de antígenos para el diagnóstico de especie de tenia. En cuanto a la presencia de sintomatología, se pudo encontrar que una de las trece personas encuestadas presenta toda la sintomatología sugerente a neurocisticercosis no pudiendo precisar si esa persona se logró contagiar en la misma zona en el tiempo realizado del estudio.

4.2 Contraste de hipótesis

Las hipótesis planteadas en el presente estudio se orientaron en comprobar si la presencia de cisticercosis porcina en la zona de Tandapi está relacionada con la presencia de uno de estos dos céstodos (*T. solium*, *T. hydatigena*),

además de determinar una posible conexión entre la sintomatología sugerente a neurocisticercosis.

De acuerdo a los resultados obtenidos se aceptó la Ho y se descarta la HI. De acuerdo al estudio realizado existe la presencia de cisticercosis porcina por parte de la presencia de uno de los dos céstodos (*T. solium*, *T. hydatigena*), sin poder determinar con certeza, cuál de las dos especies de taenias fue a la que el porcino estuvo expuesto.

Al no tener un médico humano a cargo dentro del estudio no se pudo confirmar la sospecha de una de las trece personas encuestadas, a pesar de que la misma presentó toda la sintomatología sugerente a neurocisticercosis. La limitación se presentó puesto que no se conoce con exactitud el origen ni el momento en el que se adquirió la enfermedad. Al no tener una población más grande no se puede comprobar con certeza el planteamiento de la primera hipótesis.

4.3 Discusión

El estudio realizado por Rodríguez y Benítez publicado en el año 2007, revela la existencia de zonas endémicas en el Ecuador, especialmente en áreas rurales donde la falta de conocimiento e información respecto a la enfermedad y ausencia de sintomatología hacen que la cisticercosis no pueda ser vinculada con la teniasis. A través de la investigación realizada, fue evidente la falta de información y conocimiento que tiene la población de Tandapi acerca de esta enfermedad ya que ninguna persona supo responder de qué se trata esta parasitosis. Lo que indica Rodríguez y Benítez (2007) existen la presencia de factores de riesgo que indiquen la presencia para *T. solium* en las producciones porcinas, especialmente en la serranía ecuatoriana. Según el Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2000 se reportaron 1.527.114 cerdos en donde más de 1.100.000 fueron registrados como cerdos criollos; donde el 90% de estos animales son criados de forma tradicional,

adicionalmente el 10% restante de estos son faenados en el domicilio (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos- INEC, 2006). Según el último censo nacional realizado en el año 2014 se cuenta con un total de 1.934.162 porcinos a nivel nacional, donde existió un total de 379.258 porcinos en la provincia de pichincha (INEC, 2016). Dentro de la zona central de Tandapi se encontraron 35 productores con un valor aproximado de 300 porcinos. De los cuales el 100% (35/35) de estas explotaciones son criados a través del método traspatio, además se observó que el 90% (34/35) de los productores tienen sus chancheras atrás de su domicilio y el otro 10% (1/35) mantienen sus galpones alejados del área de vivienda.

En cuanto al sistema de faenamiento mencionado en el artículo de Rodríguez y Benítez (2007), Tandapi no cuenta con un camal en donde los porcinos puedan ser faenados de acuerdo a los permisos y reglamentos pertinentes establecidos y con déficit en cuanto a la inspección de un médico veterinario, corriendo riesgo de venta de canal que no cumple con los estándares de las Buenas Prácticas Pecuarias, haciendo que esta canal sea vendida sin ningún control o sello que certifique la inocuidad de la carne (Observación directa).

De forma comparativa y estableciendo una relación entre los dos estudios, es posible afirmar que en el estudio de Caraguay y Maza (2012), los factores de riesgos implicados para la presencia de cisticercosis varían desde “el fecalismo al aire libre, consumo de carne con cisticercos, cerdos deambulando libremente, letrinas y aguas no tratadas”, factores que directamente contribuyen con la dispersión de la forma parasitaria. Por otro lado, en la zona de estudio en Tandapi, se pudieron observar la presencia de algunos de estos factores como son el caso de un frecuente consumo de carne de cerdo, un mal manejo sanitario en cuanto a aguas y elementos residuales originados por las explotaciones. A pesar de la presencia de dichos factores, los mismos no eran representativos para asumir que la infección era ocasionada por *T. solium* sugiriendo la probabilidad de que sea ocasionado por *T. hydatigena*.

De acuerdo al estudio realizado por Ng-Nguyen, Stevenson y Traub en Vietnam (2017), se establece que otro de los factores de riesgo involucrado en la presencia de teniasis es el alto consumo de carne cruda o mal cocida por parte de la población ubicada en zonas rurales montañosas. Siendo posible relacionar dicho factor a lo evidenciado en la zona de estudio en Ecuador, en donde es difícil determinar si realmente la carne en venta es propiciamente cocida previa a su consumo.

Según el estudio realizado por Miran, Kasuku y Swai (2017), se revela una importante prevalencia de *T. hydatigena* en zonas específicas en Tanzania, debido a la presencia de grandes poblaciones de perros y cánidos silvestres que rondan las zonas de producción de porcinos y rumiantes menores; así como también las prácticas tradicionales de faenamiento que son realizadas en el hogar produciendo un alto riesgo de contaminación. De acuerdo a los datos obtenidos en Tandapi revelan una alta población de perros en donde las condiciones higiénico-sanitarias no son las más propicias, manteniendo un contacto directo de estos animales con los porcinos, además del método de faenamiento que mantiene en estas producciones en donde los caninos tienen acceso directo a las vísceras, haciendo que el riesgo de contagio sea cada vez más alto.

De acuerdo a los autores Liu et al. (2017), mencionan que existen otros métodos diagnósticos específicos para la detección de *T. solium*. Sin embargo, el costo implicado en el uso de Inmuno-transferencia ligada a enzimas conocida comercialmente como Electro-Inmuno Transfer Blot (EITB), puede ser utilizado como método alternativo de diagnóstico, pero debido a que el estudio es realizado en un país con limitantes económicas, es difícil tener acceso y considerar el uso de dicho método diagnóstico; haciendo que la detección de esta parasitosis sea limitada al uso de anticuerpos circulantes por medio del ELISA, siendo posible que exista una reacción cruzada entre ambas formas parasitarias (*T. Solium* y *T. hydatigena*).

4.4 Limitaciones del estudio

En cuanto a las limitaciones que pude encontrar dentro de la realización de este estudio puedo mencionar:

- Al ser esta investigación parte inicial del proyecto de vinculación, no se pudo contar con la participación de todos los productores de la parroquia, ya que muchos de ellos presentaban resistencia y dudas para ser parte de esta investigación; pudiéndose contar con la participación voluntaria de 13 personas, haciendo que el tamaño de muestra no sea tan grande.
- En el país no existen laboratorios especializados en donde se pueda realizar de manera comercial el diagnóstico de esta enfermedad en los porcinos. Existe solo un lugar que es el Centro Internacional de Zoonosis (CIZ) ubicada en la Universidad Central del Ecuador, en donde realizan el diagnóstico para *T.solium* en porcinos. Lastimosamente no pudimos hacer uso del laboratorio ya que no contaban con los materiales necesarios para realizar la prueba de diagnóstico.
- No se contó con los recursos necesarios para la compra del animal positivo al test; para la realización de necropsia que confirmen el diagnóstico por medio de la presencia de quistes y hallazgos postmortem.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De las 25 muestras sanguíneas obtenidas, uno resultó positivo a la prueba ELISA RIDASCREEN. Lo que significa que este porcino estuvo expuesto a *Taenia spp.* Lo más probable es que este cerdo sea positivo para *T. hydatigena*, ya que, de acuerdo a la evaluación de los factores de riesgos encontrados, existen más tendencia que indica la presencia de *T. hydatigena* que de *T. solium*.

A pesar de que el 100% de las producciones son de traspatio, ningún cerdo se encontraba deambulando libremente; todos los animales contaban con instalaciones; haciendo que el riesgo de contagio por la presencia de *T. solium* sea baja, por el reducido contacto directo de los animales con heces humanas.

De las 13 producciones encuestadas pudimos darnos cuenta por observación directa que existen factores de riesgo para las dos especies de tenias, especialmente para *T. hydatigena*. Es importante mencionar el nulo control con respecto a la población canina en la zona y áreas aledañas a las explotaciones.

En cuanto a los factores de riesgo para la presencia de *T. solium* pudimos encontrar que el 80% de productores se dedica al engorde y venta de estos animales. Haciendo que muchos de ellos adquieran los lechones (2 meses de edad) en ferias, mercados u otras producciones, en donde se desconoce el método de crianza, manejo y estado sanitario que se les da, además del desconocimiento del estado de salud de estos animales.

La utilización de vísceras de porcinos como parte de la alimentación de los perros aumenta el riesgo de contagio por *T. hydatigena*, si estos no son sometidos a métodos adecuados de cocción antes de ser consumidos.

Al no tener el funcionamiento del canal de Tandapi, el faenamiento de los porcinos se ha visto obligado a ser realizado en las mismas explotaciones, donde el control, cuidado e inocuidad no están presentes, ya que al no existir las instalaciones adecuadas que cumplan con BPP, la canal se puede contaminar fácilmente, dado por la cantidad de superficie expuesta al ambiente y vectores que rondan al momento de faenar a los porcinos.

Existe la contaminación del río de Tandapi, ya que se pudo observar directamente la presencia de basura existente allí. Ciertos productores eliminan los desperdicios de la producción directamente al río, siendo otras personas u ellos mismo los que reutilizan esa agua para consumo de sus animales, atrayendo enfermedades a su producción.

Una de las 13 personas encuestadas presentó todas las sintomatologías sugerentes a neurocisticercosis. Al no encontrarse un médico humano a cargo no pudimos confirmar esta sospecha. Tampoco se conoce el origen ni la forma en la que fue adquirida.

Al no tener una población más grande no se pudo medir la correlación entre la sintomatología humana para neurocisticercosis con la presencia de *Taenia spp.*

5.2 Recomendaciones

Se recomienda para la realización de próximos estudios la compra de animales que den positivo al diagnóstico de *Taenia spp.*, con el objetivo de realizar una necropsia que confirme el diagnóstico de cisticercosis.

Se sugiere la creación de un sistema organizado de representatividad y competencias en los proyectos de vinculación, en donde las comunidades cuenten con una cabecilla que directamente se encargue de liderar y así poder lograr una mejor comunicación entre la Universidad y la comunidad.

Elaboración de un control poblacional de caninos presentes en la parroquia de Tandapi y a su vez someter a dichos animales a un análisis coproparasitarios, con el objetivo de observar la presencia de huevos de *T. hydatigena*; así como también la planificación de seguimiento sanitario de estos animales.

Planificación de estrategias que ayuden a la capacitación de los productores en cuanto al manejo de la producción y manejo sanitario, como método de prevención de esta y otras enfermedades que puedan presentarse.

Mayor apoyo por parte de las autoridades pertinentes, con capacitaciones exclusivas que integren el desarrollo de instalaciones propicias y a su vez que se brinde la ayuda necesaria para un manejo de líneas de mejores características y mayor calidad.

Creación de una asociación de productores porcinos de la parroquia Tandapi con la finalidad de hacer conocer sus necesidades a las autoridades encargadas de la mencionada zona y así perpetuarse de forma positiva en la salud pública.

Creación de registros productivos, calendarios de vacunación y desparasitación, además de registros de mortalidad conociendo las causas de la muerte de los animales e implementación de necropsias.

Manejo de desparasitaciones periódicas a las personas que tengan contacto directo con los porcinos, ya que el ser humano actúa como fuente de propagación de la enfermedad (cisticercosis humana).

REFERENCIAS

- 3tres3. (s.f). Relación de las enfermedades más importantes en porcino. Recuperado el 6 de abril de 2017 de <https://www.3tres3.com/enfermedades/>
- Afshin,S., Kambiz, A., Fariborz, M. y Alireza, A. (2015). Taenia: An Uninvited Guest. Recuperado el 5 de junio de 2016 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4525678/>
- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. (s.f.). Programa Nacional Sanitario Porcino. Recuperado el 30 de marzo de 2016 de http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadanimal/programa_nacional_sanitario_porcino_-_agrocalidad.pdf
- Agudelo, P. y Palacio, L. (2009). Dot blot el diagnóstico de la cisticercosis porcina. Recuperado el 30 de marzo de 2016 de <http://www.oie.int/doc/ged/D7122.PDF>
- Agudelo, P., Restrepo, B. y Palacio, L. (2009). Conocimiento y Prácticas sobre Taeniasis- cisticercosis en una Comunidad Colombiana. Recuperado el 16 de julio de 2016 de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/10288/10949>
- Aluja, A. (sf). La cisticercosis porcina en México. Recuperado el 18 de enero de 2017 de <http://www-lab.biomedicas.unam.mx/cistimex/s1/Cap4.pdf>
- Álvarez, R. (2002). Prevalencia de la cisticercosis porcina en el municipio de moro. Recuperado el 9 de junio de 2016 de http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/RICHARD%20CLAROS%20A-20101119-091529.pdf
- Alves, P., Chambrier, A., Scholz, T. y Luque, J. (2017). Annotated checklist of fish cestodes from South America. Recuperado el 12 de marzo de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5345339/>
- Ballina, A. (2010). Principales enfermedades del cerdo. Recuperado el 5 de abril de 2017 de <http://www.fao.org/3/a-as540s.pdf>.
- Baron, S. (1996). Medical Microbiology. (4^{ta}. ed.). Texas, USA: University of Texas Medical Branch.

- Bayer Health Care. (s.f.). Enfermedades parasitarias en cerdos. Recuperado el 5 de abril de 2017 de <https://www.sanidadanimal.bayer.com.mx/es/animales-productivos/porcinos/enfermedades/enfermedades-parasitarias-en-cerdos.php>
- Beedkar, A., Parikh, R. y Deshmukh, P. (2017). Asymptomatic presentation of large cardiac hydatid. Recuperado el 19 de abril de 2017 de http://www.japi.org/february_2017/23_cr_asymptomatic_presentation_of_large.pdf
- Bioscripts. (s.f.). Ciclo de los céstodos Tenias y enfermedades que producen. Recuperado el 16 de marzo de 2017 de <https://www.bioscripts.net/zoowiki/temas/6D.html>
- Budke, C., Desplazes, P. y Torgerson, P. (2006). Global Socioeconomic Impact of Cystic Echinococcosis. Recuperado el 12 de marzo de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3373106/>
- Cangalaya, C., Zimic, M., Marzal, M., González, A., Guerra, C., Mahanty, S., Nash, T., García, H. y Cysticercosis Working Group in Peru. Inflammation Caused by Praziquantel Treatment Depends on the Location of the *Taenia solium* Cysticercus in Porcine Neurocysticercosis. Recuperado el 8 de junio de 2016 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4689503/>
- Cantó, G. (s.f.). Manual de prácticas de parasitología veterinaria. Recuperado el 2 de abril de 2017 de http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_libros/595%202667%20Manual%20de%20Pr%C3%A1cticas%20de%20Parasitologia%20Veterinaria-20100827-094830.pdf
- Caraguay, D. y Maza, M. (2012). Determinación de prevalencia de Teniosis y Cisticercosis (*Taenia spp.*) en las parroquias Amaluza y Bellavista del Cantón Espínola Provincia de Loja. Recuperado el 13 de mayo de 2017 de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/2856/1/TESIS%20FINAL%20BIBLIOTECA.pdf>

- Center for Food Security & Public Health. (2005). Infecciones por *Taenia*. Recuperado el 22 de junio de 2016 de <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/taenia-es.pdf>
- Centers for Disease Control and Prevention. (s.f.). Ciclo biológico de *Taenia solium*. Recuperado el 22 de junio de 2016 de http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/images/tsolium_ciclo-b.jpg
- Centers for Disease Control and Prevention. (s.f.). Ciclo biológico de *Taenia hydatigena*. Recuperado el 13 de marzo de 2017 de <https://www.cdc.gov/parasites/echinococcosis/biology.html>
- Coll, T., Morillo, A. y Ritzmann, M. (2008). Manual de técnicas clínicas Suis. Zaragoza, España: Asís Biomedica, S.L.
- Coral, M., Rodríguez, R., Erazo, M., García, H., Rodríguez, S., Devleeschauwer, B., Nenítez, W., Dorny, P. y Praet. (2014). Incidence of Human *Taenia solium* Larval Infections in an Ecuadorian Endemic Area: Implications for Disease Burden Assessment and Control. Recuperado el 17 de mayo de 2016 de <http://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0002887>
- Coral, M., Sarah, G., Abatih, E., Praet, N., Benitez, W., y Dorny, P. (2015). *Taenia solium* Human cysticercosis: A systematic review of sero-epidemiological data from endemic zones around the world. Recuperado el 9 de junio de 2016 de <http://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0002887>
- Cordero del Campillo, M. y Vázquez, F. (2001). Parasitología Veterinaria. Madrid, España: Mc Graw Hill
- Cruz, M. Davis, A., Dixon, H., Pawlowski, Z. y Proano, J. (1989). Operational studies on the control of *Taenia solium* taeniasis/cisticercosis in Ecuador. Recuoerado el 22 de junio de 2016 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2491261/?page=1>

- Cultek. (2006). Fundamentos y tipos de ELISAs. Recuperado el 8 de junio de 2016 de <http://www.cultek.com/inf/otros/soluciones/Soluciones-ELISA-protocolos.pdf>
- Dannenberg, H. (1982). Enfermedades del cerdo. Zaragoza, España: Acribia.
- Dermauw, V., Ganaba, R., Cissé, A., Ouedraogo, B., Millogo, A., Tarnagda, Z., Van, A., Gabriel, S. y Carabin, H. (2016). *Taenia hydatigena* in pigs in Burkina Faso: A cross-sectional abattoir study. Recuperado el 18 de marzo de 2017 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401716304204>
- DeWolf, B., Peregrine, A., Jones, A., Jansen, J., MacTavish, J. y Menzies, P. (2012). Distribution of and risk factors associated with sheep carcass condemnations due to *Cysticercus ovis* infection on Canadian sheep farms. Recuperado el 19 de marzo de 2017 de http://ac.els-cdn.com/S0304401712003731/1-s2.0-S0304401712003731-main.pdf?_tid=6efece0e-1a44-11e7-8b00-0000aacb35e&acdnat=1491426868_65c6ee6b636e10192b28b08aa0c9e12b
- Ensuncho, C. (s.f.). Programa de parasitología Medicina Veterinaria y Zootecnia. Recuperado el 16 de marzo de 2017 de <https://www.scribd.com/doc/304907145/CLASE-CESTODOS-pdf>
- Falcón, N. (2006). Efecto de la edad en un modelo de infección experimental de cisticercosis porcina. Recuperado el 28 de mayo de 2016 de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1250/1/Falcon_pn.pdf
- Fisher, H. (1991). Some immunological aspects of *Taenia hydatigena* infections in sheep. Recuperado el 13 de marzo de 2017 de http://mro.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/3120/02_whole.pdf?sequence=1
- Flisser, A., Vargas, L. y Laclette, J. (2006). *Taenia solium* un parasito cosmopolita. Recuperado el 22 de junio de 2016 de http://www.divulgacion.ccg.unam.mx/files/pdfs/por_que/Taenia_solium_un_parasito_cosmopolita.pdf

- Flores, F. y Rosas, C. (2004). La cisticercosis hepática experimental causada por *Taenia pisiformis* en el conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*): como modelo de estudio de teniasis cisticercosis. Recuperado del 11 de abril de 2017 de <file:///Users/andresgavilanes/Downloads/FLORES-PEREZ%20Y%20ROSAS-VELAZCO.pdf>
- Flores, L., Hidalgo, E. y Brenes, R. (1958). Céstodos de Vertebrados. Recuperado el 12 de marzo de 2017 de <http://www.ots.ac.cr/rbt/attachments/volumes/vol6-1/06-Flores-Cestodos.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2003). El tutorial "Taenia Solium: un Parásito común que afecta la salud del mundo". Recuperado el 30 de marzo de 2016 de <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/documents/tenia/TaeniaSoliumFAO1.swf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014). Multicriteria-based ranking for risk management of food-borne parasites. Recuperado el 20 de abril de 2017 de <http://www.fao.org/3/a-i3649e.pdf>
- Frontera, E. y Pariente, F. (2011). Cisticercosis muscular. Recuperado el 6 de abril de 2017 de <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/7519/articulos-porcino-archivo/cisticercosis-muscular-i.html>
- Frontera, E., Pérez, J. Alcaide, M. y Reina, D. (2009). Patología parasitaria porcina. Zaragoza, España: SERVET.
- García, H., González, A., Rodríguez, S., Gonzalvez, G., Llanos, F., Tsang, V. y Gilman, R. (2010). Epidemiología y control de la cisticercosis en el Perú. Recuperado el 15 de junio de 2016 de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v27n4/a16v27n4.pdf>
- García, I., Muñoz, B., Aguirre, A., Polo, I., García A. y Refoyo, P. (2009). Manual de laboratorio Parasitología. Recuperado el 12 de marzo de 2017 de <http://elygomez.aprenderapensar.net/files/2016/04/09.-Cestodos.pdf>

- García, I., Muñoz, B., Aguirre, A., Polo, I., García A. y Refoyo, P. (2009). Manual de laboratorio Parasitología. Recuperado el 12 de marzo de 2017 de <http://elygomez.aprenderapensar.net/files/2016/04/09.-Cestodos.pdf>
- García, S. (2011). Estudio sanitario productivo de la afección endoparasitaria por céstodos en ovinos mestizos. Recuperado el 12 de marzo de 2017 de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1043/1/17T01007.pdf>
- Gaun. (s.f.). Cisticercosis. Recuperado el 2 de abril de 2017 de <file:///Users/andresgavilanes/Downloads/Dialnet-FichaDePatologiaN17LaCisticercosis-2869369.pdf>
- Gomez, L., Pacheco, J., Gonzales, O., López, M. y Gonzalez, A. (2015). The taruca (*Hippocamelus antisensis*) and the red brocket deer (*Mazama americana*) as intermediate hosts of *Taenia hydatigena* in Peru, morphological and molecular evidence. Recuperado el 29 de septiembre de 2015 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26277568>
- González, A., Bustos, J., Jimenez, J., Rodríguez, M., Ramírez, M., Gilman, R. y García, H. (2012). Efficacy of diverse antiparasitic treatments for cysticercosis in the pig model. Recuperado el 15 de junio de 2016 de <http://www.ajtmh.org/content/87/2/292.long>
- Guzmán, L. (2010). Determinación de frecuencia de infección de Cisticercosis porcina por *Taenia solium* en explotaciones del Cantón Espíndola, Córdoba y Loja (Ecuador). Recuperado el 30 de marzo de 2016 de <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/handle/28000/103>
- Hallal, C., Morales, J., Orihuela, A., Togno, C., Murcia, C., Bielli, A. y Hoffman, K. (2016). *Taenia pisiformis* cysticercosis induces decreased prolificacy and increased progesterone levels in rabbits. Recuperado el 19 de marzo de 2017 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401716303788>
- Huang, X., Xu, J., Wang, Y., Guo, C., Chen, L., Gu, X., Lai, W., Peng, X. y Yang, G. (2016). GP50 as a promising early diagnostic antigen for

- Taenia multiceps* infection in goats by indirect ELISA. Recuperado el 6 de enero de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5131396/>
- Instituto Nacional de Censos y Estadística. (2016). Encuesta de producción agropecuaria continua. Recuperado el 13 de mayo de 2017 de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-produccion-agropecuaria-continua/>
- Instituto nacional de seguridad de higiene y trabajo. (2012). *Taenia solium* (adulto) *Cysticercus cellulosae* (larva). Recuperado el 16 de marzo de 2017 de <http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas%20de%20agentes%20biologicos/Fichas/Parasitos/Ficha%20Taenia%20solium.pdf>
- Ito, A., Li, T., Chen, X., Long, C., Yanagida, T., Nakao, M., Sako, Y., Okamoto, M., Wu, Y., Raoul, F., Giraudoux, P., y Craig, P. (2013). Mini review on chemotherapy of taeniasis and cysticercosis due to *Taenia solium* in Asia, and a case report with 20 tapeworms in China. Recuperado el 22 de junio de 2016 de http://www.msptm.org/files/164_-_173_Ito_A.pdf
- Jayashi, C., Arroyo, G., Lightowers, M., García, H., Rodríguez, S., y González, A. (2012). Seroprevalence and risk factors for *Taenia solium* cysticercosis in rural pigs of northern Perú. Recuperado el: 10 de abril de 2014 de <http://www.plosntds.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pntd.0001733>
- Kinkar, L., Laurimae, T., Sharbatkhori, M., Mirhendi, H., Beigom, E., Ponce, F., Andresiuk, V., Simsek, S., Lavikainen, A., Irshadullah, M. y Umhang, G. New mitogenome and nuclear evidence on the phylogeny and taxonimo of the highly zoonotic tapeworm *Echicococcus granulosis* sensu stricto. Recuperado el 15 de abril de 2017 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S156713481730148X>
- Kumar, A., Kumar, S., Nath, K., Singh, A., Bajpai, A., Rahman, M., Prakash, R., Kumar, R., Tripathi, M., y Husain, N. (2013). Evaluation of ELISA, neck muscle, tongue and eyelid examinations for the diagnosis of swine

- cysticercosis in a highly endemic area of north India. Recuperado el 2 de noviembre de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014489413001100>
- Kungu, J., Dione, M., Ejobi, F., Ocaido, M. y Grace, D. (2017). Risk factors, perceptions and practices associated with *Taenia solium* cysticercosis and its control in the smallholder pig production systems in Uganda: a cross-sectional survey. Recuperado el 14 de marzo de 2017 de <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-016-2122-x>
- Larralde, C. y Aluja, A. (2006). Cisticercosis guía para profesionales de la salud. México D.F., México: Fondo de cultura económica.
- Liu, G., Liang, P., Zhang, S., Guo, A., Wang, L., Zheng, Y. y Luo, X. (2017). A potential immunodiagnostic antigen for the detection of porcine cysticercosis. Recuperado el 13 de mayo de 2017 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X16310063>
- Llop, A., Valdés, M. y Zuazo, J. (2001). Microbiología y Parasitología Médicas. La Habana, Cuba: Ciencias Médicas.
- Marshall, L., Chengat, B., Pinto, J., Buzdugan, S., Stark, K. y Guitian, J. (2016). Risk factors for *Taenia saginata* cysticercus infection in cattle in the United Kingdom: A farm-level case-control study and assessment of the role of movement history, age and sex. Recuperado el 18 de abril de 2017 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016758771630469X>
- Martínez, J., Pérez, J., Cámara, S., Millán, Y. y Borge, C. (2009). Enfermedades parasitarias. Recuperado el 11 de abril de 2017 de http://www.uno.org.mx/empezar/enfer_parasitarias.html
- Mehlhorn, H. y Piekarski, G. (1993). Fundamentos de Parasitología. Zaragoza, España: Acribia. S.A.
- Michigan Department of Natural Resources. (2010). *Taenia hydatigena*. Recuperado el 24 de junio de 2018 de http://www.michigan.gov/dnr/0,4570,7-153-10370_12150_12220-27283--,00.html.

- Ministerio de Salud Pública. (2016). Anuario de vigilancia epidemiológica 1994-2015 Enfermedades zoonóticas. Recuperado el 14 de junio de 2016 de https://public.tableau.com/profile/vvicentee80#!/vizhome/zoonoticas_0/ANUARIO
- Murrel, K. (2013). Zoonotic foodborne parasites and their surveillance. Recuperado el 30 de junio de 2016 de <http://www.oie.int/doc/ged/D12797.PDF>
- Navarro, L., Manresa, I., Martínez, M. y Uliaque, E. (sf). La Cenurosis. Recuperado el 17 de marzo de 2017 de <http://www.ovinos-caprinos.com/SANIDAD/24%20-%20Cenurosis.pdf>
- Ng-Nguyen, D., Stevenson, M. y Traub, R. (2017). A systematic review of taeniasis, cisticercosis and trichinellosis in Vietnam. Recuperado el 13 de mayo de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5359969/>
- Nguyena, M., Gabriël, S., Nji Abatih, E. y Dorny, P. (2016). A systematic review on the global occurrence of *Taenia hydatigena* in pigs and cattle. Recuperado el 3 de marzo de 2017 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401716302539>
- O'Neal, S., Moyano, L., Ayvar, V., Gonzalvez, G., Diaz, A., Rodríguez, S., Wilkins, P., Tsang, V., Gilman, R., García, H. y Gonzalez, A. (2012). Geographic correlation between tapeworm carriers and heavily infected cysticercotic pigs. Recuperado el 21 de junio de 2016 de <http://www.plosntds.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pntd.0001953>
- Organización Mundial de la Salud. (2003). Control de la neurocisticercosis. Recuperado el 30 de marzo de 2016 de http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA56/sa5610.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2017). Teniasis y cisticercosis. Recuperado el 12 de marzo de 2017 de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs376/es/>
- Pérez, J., Alcaide, M. y Reina, D. (2009). Patología parasitaria porcina. Zaragoza, España: Servet.

- Pérez, R. (s.f.). Producción porcina y contaminación del agua en la Piedad. Recuperado el 21 de marzo de 2017 de <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico13/159.pdf>
- Pinilla, G., Navarrete, J., Almonacid, C., Bermudez, M. y Villamil, L. (2003). Detección de antígenos dominantes para el diagnóstico de cisticercosis por inmunoelectrotransferencia (Eitb). Recuperado el 16 de abril de 2017 de http://www.unicolmayor.edu.co/invest_nova/NOVA/artorig3_1.pdf
- Pondja, A., Neves, L., Mlangwa, J., Afonso, S., Fafetine, J., Willingham, A., Milan, S. y Vang, M. (2012). Use of Oxfendazole to control porcine Cysticercosis in a high- endemic area of Mozambique. Recuperado el 11 de marzo de 2017 de <http://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0001651#pntd.0001651-Dorny2>
- Project Study Group. (2013). Epidemiology and management of cisticercosis and *Taenia solium* Teniasis in Europe, Systematic Review 1990- 2011. Recuperado el 2 de julio de 2016 de <http://journals.plos.org/plosone/article/asset?id=10.1371/journal.pone.0069537.PDF>
- Quiroz, H. (2005). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México, D.f., México: Limusa.
- Quiroz, H. (2017). Parasitología veterinaria. Recuperado el 17 de abril de 2017 de http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68_1/PDF/Parasitologia_veterinaria.pdf
- Quiroz, H., Figueroa, J., Ibarra, F. y López, E. (2011). Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos. Recuperado el 2 de abril de 2017 de <http://elygomez.aprenderapensar.net/files/2014/11/Quiroz-et-al-2011.pdf>

- R- Biopharm AG. (s.f.). RIDASCREEN *Taenia solium* IgG. Recuperado el 5 de marzo de 2017 de <http://www.r-biopharm.com/wp-content/uploads/3949/K7721Taenia-solium-2016-06-10-ES.pdf>
- Ramírez, S. (2017). La producción porcina del país está a la baja. Recuperado el 21 de marzo de 2017 de <http://www.revistalideres.ec/lideres/produccion-porcina-pais-estadisticas-baja.html>
- Rodríguez, C., López, V., Bermúdez, H. y Monge, N. (2015). Metacéstodo de *Taenia saginata* (Cysticercus bovis) en Ganado de Engorda. Recuperado el 13 de mayo de 2017 de <http://bmeditores.mx/metacestodo-taenia-saginata-cysticercus-bovis-en-ganado-engorda/>
- Rodríguez, R. y Benítez, W. (2007). La cisticercosis porcina en América Latina y en el Ecuador. Recuperado el 13 de mayo de 2017 de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111107/110701.pdf>
- Ron, L., Coral, M., Gabriel, S., Benitez, W., Saegerman, C., Dorny, P., Berkvens, D. y Nji, E. (2015). Distribution and potencial indicators of hospitalized cases of neurocysticercosis and epilepsy in Ecuador from 1996 to 2008. Recuperado el 28 de junio de 2016 de <http://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0004236>
- Roque, E. y Pino, A. (2007). Parásitos del cerdo su control. Recuperado el 18 de abril de 2017 de <http://www.actaf.co.cu/revistas/Revista%20ACPA/2007/REVISTA%2004/11%20PARASITOS%20DEL%20CERDO.pdf>
- Sanpool, O., Rodpai, R., Intapan, P., Sadaow, L., Thanchchomnang, T., Laymanivong, S., Maleewong, W. y Yamasaki, H. (2017). Genetic diversity of *Taenia saginata* (Cestoda: Cyclophyllidea) from Lao People's Democratic Republic and northeastern Thailand based on mitochondrial DNA. Recuperado el 2 de mayo de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5346190/>

- Sarkar, S., Roy, H., Saha, P., Sengupta, M., Sarder, K. y Sengupta, M. (2017). Cystic echinococcosis: A neglected disease at usual and unusual locations. Recuperado el 10 de abril de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5369277/>
- Scala, A., Cancedda, G., Varcasia, A., Ligios, C., Garippa, G. y Genchi, C. (2007). A survey of *Taenia multiceps* coenurosis in Sardinian sheep. Recuperado el 13 de enero de 2017 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401706004870>
- Schant, P., Cruz, M., Sarti, E. y Pawlowski, Z. (sf). La erradicabilidad potencial de la teniasis y la cisticercosis. Recuperado el 6 de abril de 2016 de <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/15702/v116n5p465.pdf?sequence=1>
- Singh, S., Sreenivasan, V., Garg, K., Dev, N., Singh, J. y Sandhu, P. (2013). Cysticercosis involving muscle of mastication a review and report of two cases. Recuperado el 21 de junio de 2016 de <http://www.hindawi.com/journals/crid/2013/814126/>
- Sistema Nacional de Información. (2015). Caracterización de la parroquia Manuel Conejo Astorga (Tandapi). Recuperado el 3 de marzo de 2016 de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1768095580001_PDOT%20FINAL%20TANDAPI_30-10-2015_11-53-02.pdf
- Toquero, M., Morocoima, A. y Ferrer, E. (2017). Seroprevalencia y factores de riesgo de cisticercosis en dos comunidades del norte del estado Anzoátegui, Venezuela. Recuperado el 5 de marzo de 2017 de <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v37s1/0120-4157-bio-37-s1-00066.pdf>
- University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine. (2016). *Taenia hidatógena*. recuperado el 28 de junio de 2016 de <http://research.vet.upenn.edu/hosts/taeniahydatigena/tabid/7836/default.aspx>
- Urribarren, T. (2015). Cisticercosis. Recuperado el 30 de marzo de 2016 de <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/cisticercosis.html>

- Vélez, H., Rojas, W., Borrero, J. y Restrepo, J. (2010). Fundamentos de medicina Neurológica. Medellín, Colombia: CIB.
- Willingham, A. y Engels, D. (2006). Control of *Taenia solium* Cysticercosis/Taeniosis. Recuperado el 17 de marzo de 2017 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065308X05610123>
- Zammarchi, L., Strohmeier, M., Bartalesi, F., Bruno, E., Muñoz, J., Buonfrate, D., Nicoletti, A., García, H., Pozio, E., Bartoloni, A. y The COHEMI
- Zhang, S., Guo, A., Zhu, X., You, Y., Hou, J., Wang, Q., Luo, X. y Cai, X. (2015). Identification and functional characterization of alpha-enolase from *Taenia pisiformis* metacestode. Recuperado el 18 de marzo de 2017 de <http://www.sciencedirect.com/sci-hub.cc/science/article/pii/S0001706X1500008X>
- Zheng, Y. (2017). Proteomic análisis of *Taenia ovis* metacestodes by high performance liquid chromatography- coupled tandem mass spectrometry. Recuperado el 17 de marzo de 2017 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401717300341>

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta epidemiológica dirigida a la producción porcina

CHECKLIST PRODUCCIÓN PORCÍCOLA

Nombre del propietario		Número encuesta	
Total de habitantes		Código productor	
Adultos			
Menores			
Trabajadores			

- Estado de las instalaciones se calificará del 1 al 3 siendo: 1 (MALO), 2 (MEDIO) Y 3 (BUENO)
- Si la respuesta de la primera pregunta es si, termine el cuestionario

PRODUCCIÓN PORCÍCOLA						
Nº	ACCIÓN	SI	NO	N/A	ESTADO (1-3)	OBSERVACIONES
1	La producción es de traspatio					
2	Distancia del hogar al galpón					
3	Se implementan medidas de control y bioseguridad para acceso de personas a la granja					
4	La granja cuenta con área de cuarentena					
5	Existe servicio sanitario dentro de la casa					
6	Existe servicio sanitario dentro de la producción					
7	Los trabajadores de la granja cuentan con ropa exclusiva de trabajo.					
8	Se cuenta con un área de almacén de alimentos y ésta se mantiene limpia, en orden y seca.					
9	Se encuentran señaladas las áreas de almacenaje de productos dentro de las instalaciones.					
10	Se monitorea la calidad del alimento y/o materias primas utilizadas.					
11	Se cuenta con un programa o monitoreo para la determinación de parásitos en los animales					
12	¿Hay presencia de otras especies productivas además de los cerdos?					
13	De existir, ¿qué distancia hay entre galpones de distintas especies?					
14	¿En qué condición sanitaria están los galpones de otras especies?					
FUENTE DE AGUA						
15	Rio					
16	Vertiente					
17	Pozo					
18	Otra fuente					
MANEJO DE DESECHOS						
19	Existe contacto de heces de humano con cerdos.					
20	Existe contacto de heces de cerdo con humano.					
21	¿Dónde se botan los desechos del predio y del hogar?					
22	Uso de desechos en potreros (fertilizante)					
23	El diseño de las instalaciones permite el retiro eficiente de los desechos.					
24	Que tan cerca están los botaderos de basura en relación al hogar?					
LIMPIEZA						
25	Los instalaciones cuentan con un declive que permitan su adecuada limpieza					
26	Existen áreas o instalaciones efectivas para el lavado de manos, botas, mandiles etc.					
27	El manejo de desechos se realiza mediante un método eficiente que evite la contaminación.					
28	Se cuenta con registro de animales muertos, asimismo de la causa de deceso.					
29	¿Qué tan adecuada es la calidad de la vivienda?					
30	¿Existe presencia de basura expuesta?					

Anexo 2. Encuesta sanitaria dirigido a los productores porcinos

I. DATOS GENERALES

Nombre de la persona encuestada.....

Encuesta N^o

Edad

Sexo.....

Ocupación

Número miembros familia

Tipo y disponibilidad de letrinas/ higiene personal	
1. ¿Tipo de servicio higiénico posee en su propiedad?	
Escusado	()
Letrina	()
Baño comunal	()
Aire libre	()
2. ¿Qué hace con los desechos?	
Basurero	()
Entierra	()
Incinera	()
Rio	()
Otros.....	
3. ¿Cuál es la fuente de agua para su consumo?	
Agua potable	()
Agua riego	()
Alcantarillado	()
Acequia	()
Otros.....	
4. ¿Hierve el agua o utiliza algún tipo de desinfectante para su consumo?	
Si	()
No	()
.....	
5. ¿De dónde proviene las verduras y frutas que consume?	
Mercado	()
Cultivos caseros	()
Otros.....	
6. ¿Qué tratamiento le da a la frutas y verduras antes de ser consumidas?	
Lava siempre	()
Lava regularmente	()
Lava solo las verduras	()
Lava solo la frutas	()
Lava frutas y verduras dependiendo el tipo	()

7. ¿Utiliza las excretas como abono?	
Si	() No ()
8. ¿Se lava las manos antes de consumir alimentos?	
Si	() No ()

Consumo de carne de cerdo	
9. ¿Consume carne de cerdo?	
Si	() No ()
10. ¿Con que frecuencia consume la carne de cerdo?	
Todos los días	()
Tres veces por semana	()
Dos veces por semana	()
Una vez por semana	()
Otros.....	
11. ¿De dónde proviene la carne que consume?	
Tercena	()
Propia	()
Otros.....	
...	
12. ¿Cómo consume la carne en general?	
Bien cocinada	()
Poco Cocinada	()
Cruda	()

Síntomas relacionados a la presencia de teniasis- neurocisticercosis	
13. ¿Cada cuánto va al médico?	
Emergencia	()
Enfermedad	()
Mensual	()
Trimestral	()
Anual	()
Otros	
14. ¿Se ha realizado desparasitaciones?	
Si	() No ()
*Cuando fue la última en caso de responder si	
.....	
* Frecuencia de las desparasitaciones	
Trimestral	()
Cada 6 meses	()
Anualmente	()
15. ¿Ha presentado o algún miembro de su familia ha presentado dolor abdominal, nauseas, diarreas o estreñimiento?	
Si	() No ()

<p>.....</p> <p>.....</p>
<p>16. ¿Ha observado la presencia de pequeñas lesiones en la piel?</p> <p>Si () No ()</p> <p>*Qué tipo en caso de responder si:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>17. ¿Presenta dolores de cabeza ó pérdida de la visión?</p> <p>Si () No ()</p> <p>*Cuando fueron las dos tres últimas veces en caso de responder si:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>*Cuantas veces ha tenido estos síntomas en el último año en caso de responder si:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>18. ¿Ha presentado o algún miembro de su familia ha presentado, convulsiones?</p> <p>Si () No ()</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<p>Presencia de <i>Taenia hydatigena</i></p>
<p>19. ¿Presencia de perros, gatos, gallinas o gallinazos en la producción?</p> <p>Si () No ()</p> <p>*Cuales en caso de responder si:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>20. ¿Tienen contacto directo con los porcinos?</p> <p>Si () No ()</p>
<p>21. ¿Cómo que alimenta a sus perros y gatos?</p> <p>Comida casera ()</p> <p>Pellets ()</p> <p>Vísceras ()</p> <p>Otros.....</p>

(Gavilanes, 2016)

Anexo 3. Convocatoria reunión informativa # 1

Quito, 18 de Agosto de 2016.

Señores
PRODUCTORES DE PORCINOS DE LA PARROQUIA TANDAPI
Tandapi

De mis consideraciones:

Yo María Gabriela Gavilanes Ayala estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de las Américas de Quito, me complace invitarles a ustedes a una reunión informativa, la cual tiene como objetivo principal, dar a conocer los planes del proyecto de vinculación que se esta llevando a cabo dentro de esta parroquia, en donde los principales beneficiarios son ustedes, los pequeños productores porcinos; así como también darles una charla sobre una de las principales enfermedades parasitarias que afecta no solamente a la producción si no que también tiene una importancia en cuanto a salud pública. Esta reunión se llevará acabo el día 26 de Agosto a las 10h00 en la Junta Parroquial, en donde también contaremos con la presencia de la Ingeniera María José Amores docente de la universidad de las Américas y estudiantes de veterinaria de la misma universidad.


Agradezco de antemano su presencia.

Atentamente.

.....
Gabriela Gavilanes

(Gavilanes, 2016)

Anexo 4. Resultado de la prueba positiva al ELISA RIDASCREEN para *T. solium* IgG, del cerdo muestreado.



ZURITA & ZURITA
Laboratorios

NOMBRE: **A UNO**
EDAD: 6m 9d Femenino CC:
SOLICITUD: **P 241484**
SOLICITA: SR.(A) / DR.(A)
FECHA: 11-NOV-2016

INFORME DE LABORATORIO DE INMUNOLOGIA

EXAMEN: ANTICUERPOS ANTI-TAENIA SOLIUM (CISTICERCO) IgG / SUERO

RESULTADO: 1,11
MÉTODO: ELISA

INTERVALO DE REFERENCIA:
Negativo inferior a 0,9
Positivo superior a 1,1


Dr. Camilo Zurita
Médico Inmunólogo
7160R-12-4879

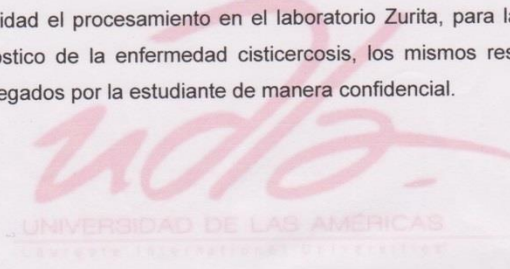
Tomado de (Laboratorios Zurita & Zurita, 2017).

Anexo 5. Firma de autorización de la recolección de muestras sanguíneas de porcinos.

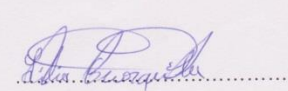
16
24

AUTORIZACIÓN

Yo, hija... Esmeralda Sanchez con la cédula de I.D. 172045683 autorizo a la señorita Gabriela Gavilanes, estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de las Américas, para la recolección de muestras sanguíneas de mis porcinos; las mismas que tienen como finalidad el procesamiento en el laboratorio Zurita, para la realización del diagnóstico de la enfermedad cisticercosis, los mismos resultados que serán entregados por la estudiante de manera confidencial.


UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
CENTRO EDUCACIONAL DE LAS AMÉRICAS

Firma:

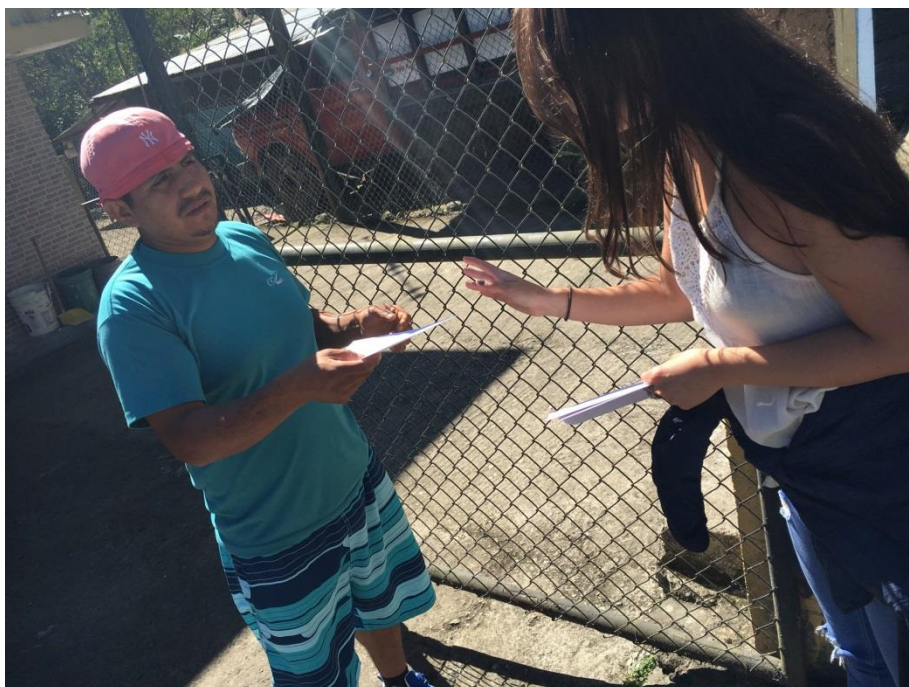

.....

(Gavilanes, 2017)

Anexo 6. Entrega de convocatorias



(Gavilanes, 2016)



(Gavilanes, 2016)

Anexo 7. Reunión informativa a los productores porcinos



Anexo 8. Realización de encuestas a los productores porcinos



(Gavilanes, 2016)

Anexo 9. Toma de muestras sanguíneas (vena marginal de la oreja y yugular)

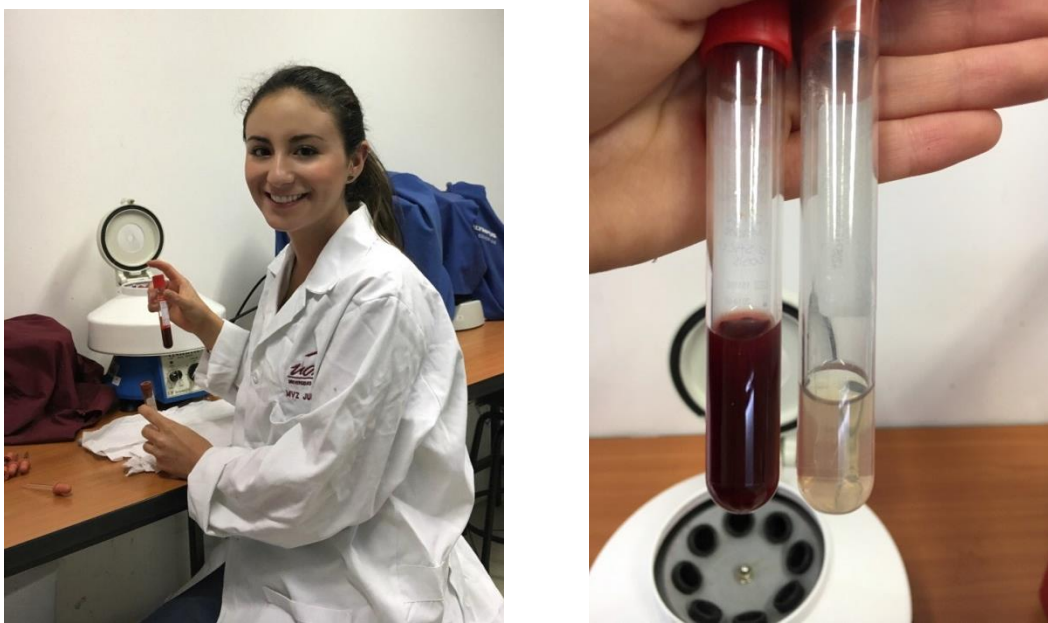


(Gavilanes, 2017)



(Gavilanes, 2017)

Anexo 10. Centrifugación de muestras en laboratorio Clínica Veterinaria UDLA



(Gavilanes, 2017)

Anexo 11. Entrega de suero sanguíneo a Laboratorio Zutira & Zurita



(Gavilanes, 2017)

