

"Por un desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Universidad Nacional Agraria
Facultad de Ciencia Animal
Departamento de Veterinaria

Trabajo de Graduación

Diagnóstico situacional de Cisticercosis
Porcina en el Rastro Municipal de Masaya,
Nicaragua en el periodo Enero a Julio 2009.

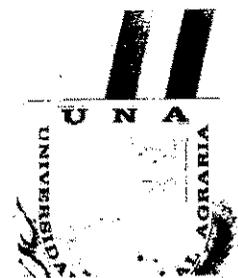
AUTORES

Br. Francis Bethancourth Lotz
Br. Fátima González Urtecho

ASESORES

Dra. Varinia Paredes Vanegas MSc
Tec. Vet. Lázaro Morejón Aldama
Ing. Pasteur Parrales García

Managua, Nicaragua
Marzo 2010



"Por un desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Universidad Nacional Agraria
Facultad de Ciencia Animal
Departamento de Veterinaria

Trabajo de Graduación

Diagnóstico situacional de Cisticercosis
Porcina en el Rastro Municipal de Masaya,
Nicaragua en el periodo Enero a Julio 2009.

Trabajo de Graduación, sometido a la
consideración del Consejo de Investigación y
Desarrollo (CID) de la Facultad de Ciencia Animal
(FACA) de la Universidad Nacional Agraria
(UNA) para optar al

Título de:

MÉDICO VETRINARIO
En el grado de Licenciatura

Por:

Br. Francis Jisel Bethancourth Lotz
Br. Fátima Carolina González Urtecho

ASESORES:

Dra. Varinia Paredes Vanegas MSc
Tec. Vet. Lázaro Morejón Aldama
Ing. Pasteur Parrales García

Managua, Nicaragua
Marzo 2010

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el Honorable Tribunal Examinador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA) como requisito parcial para optar al título profesional de:

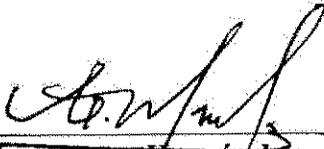
MÉDICO VETERIARIO

En el Grado de Licenciatura

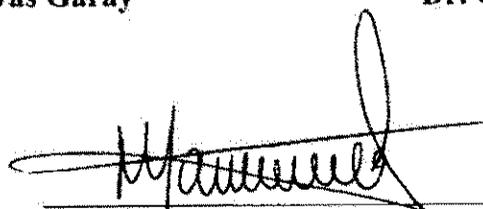
Miembros del Tribunal Examinador



Dr. José Antonio Vivas Garay
Presidente



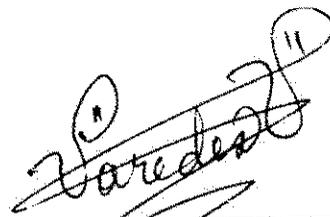
Dr. César Mora Hernández
Secretario



Dr. Mauricio Silva Torres
Vocal

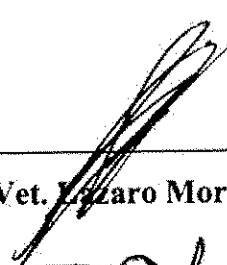
Managua- Nicaragua, 19 de Marzo 2010

Asesor Principal:



Dra. Varinia Faredes Vanegas

Asesores:

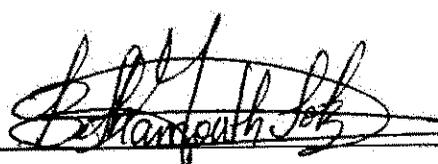


Téc. Vet. Lázaro Morejón Aldama



Ing. Pasteur Parrales García

Sustentantes:



Br. Francis Jisel Bethancourth Lotz



Br. Fátima Carolina González Urtecho

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido concluir mis estudios profesionales, y sé que la grandeza de su amor me dará salud y fuerza para mi desarrollo integral y poder alcanzar nuevas metas propuestas.

A mi Madre, por su amor incondicional y espíritu de lucha, que me han motivado a llegar hasta esta meta e impulsarme a alcanzar nuevas oportunidades.

A mi Hija, motivo de mi inspiración, siendo el motor que me impulsa a seguir adelante cada día.

A mis Tíos y Tías maternos que de una u otra forma me han apoyado para lograr mis objetivos propuestos.

Francis Jisel Bethancourth Lotz

Dedicatoria

*Esta tesis se la dedico primeramente a **Dios** por darme la fuerza y el calor desde el inicio de mi vida.*

*A mis **Padres** (regalos de Dios), por todo el **AMOR**, la educación y apoyo que me han dado desde pequeña y que me han orientado a finalizar esta Carrera Universitaria.*

*A mi **Esposo** por ser el pilar que me sostiene todos los días.*

*A mi **Hija** que es la flor de mi jardín Mi Margarita que me motivo grandemente a concluir mi carrera.*

*A mi **Madrina**, Mi Segunda Madre que siempre me ha apoyado en mis estudios.*

*A mis **Profesores** por el tiempo y la disciplina que me inculcaron.*

*A mis **Amigos** por su compañerismo y solidaridad.*

Fátima González Urtecho

Agradecimientos

Agradecemos primeramente a Dios por habernos permitido la realización de este trabajo.

A la Dra. Varinia Paredes por su perseverancia y esmero en la tutoría de este trabajo de tesis.

Al Dr. José Manuel Aparicio PhD, por su dedicación y apoyo incondicional en la elaboración de nuestro trabajo.

Al Dr. Lázaro Morejón Aldama, por habernos asesorado en nuestro trabajo de tesis.

A la Dra. Christiane Duttmann por todo su tiempo y conocimiento brindado sobre cisticercosis porcina.

Al Ing. Pasteur Parrales, por habernos asesorado con el trabajo estadístico.

A la Dra. Deleana Vanegas, por haber compartido con nosotras sus conocimientos, ayudándonos al mejoramiento de la calidad de nuestro trabajo.

Al Dr. Mauricio Silva, por su colaboración en la realización de nuestro trabajo.

Al personal del Rastro Municipal de Masaya por el apoyo brindado en la recolección de datos.

Al Sr. Alejandro Castro, Coordinador Salud Ambiental y zoonosis del SILAIS, Masaya por la información brindada sobre cisticercosis porcina del departamento.

Francis Bethancourth Lotz

Fátima González Urtecho

Índice de cuadro

CUADRO	PÁGINA
I. Diagnóstico de la Casuística de Cisticercosis porcina en el Rastro Municipal de Masaya Enero-Julio 2009.....	10

Índice de Figuras

FIGURA	PÁGINA
1. Casos positivos de <i>Cysticercus cellulosae</i>	16
2. Hallazgo mensual de <i>Cysticercus cellulosae</i>	16

Índice de Anexos

ANEXO	PÁGINA
1. Plano de conjunto y estructuración del Rastro Municipal de Masaya	24
2. Localización del Rastro Municipal y Mercado Municipal en el Mapa de Masaya.....	25
3. Flujograma del proceso de matanza	26
4. Hoja de control de la carne de cerdo SILAIS-MASAYA (2006-2007)	27
5. Hoja de control de la carne de cerdo SILAIS-MASAYA (2007-2008).....	28
6. Hoja de control de la carne de cerdo SILAIS-MASAYA (2008-2009).....	29
7. Casos de <i>Cysticercus cellulosae</i> detectados en animales y humanos	30
8. Aturdimiento del cerdo.....	31
9. Sangrado del cerdo.....	31
10. Escaldado del cerdo.....	32
11. Depilado del cerdo.....	32
12. Incisiones en las extremidades inferiores para izarlos en los tubos aéreos	33
13. Retiro de la piel	33
14. Retiro de la piel	34
15. Retiro de la piel	34
16. Incisión transversal del dorso – lomo.....	35
17. Incisión transversal de la pierna	35

Resumen

La cisticercosis y la teniasis, ocasionadas por *Taenia solium*, representan un problema de salud pública. Éstas se encuentran asociadas fuertemente con la crianza de cerdos y las deficientes condiciones sanitarias e higiénicas. Cuando una persona come carne de cerdo infectada, mal cocida o cruda, adquiere teniasis. La cisticercosis se adquiere al ingerir alimentos (verduras principalmente) o agua contaminada con materias fecales conteniendo huevecillos de *Taenia solium*, o por autoinfección cuando la persona con teniasis no tiene hábitos de higiene adecuados. Con este estudio se propuso determinar el diagnóstico situacional de cisticercosis porcina en el Rastro Municipal de Masaya en el periodo de Enero-Julio 2009. Los cálculos correspondieron a los casos de cerdos infectados con cisticercosis de los diferentes patentados o dueños de cerdos faenados, además de cada uno de los siete meses de estudio y el porcentaje global de los siete meses evaluados. Los datos se tomaron de los registros que se realizaban durante la inspección postmortem por el médico veterinario autorizado por la Alcaldía de Masaya. El método de estudio fue observacional de tipo transversal. Los resultados obtenidos en base al hallazgo de cerdos infectados con cisticercosis es que éste no era disperso, ya que se mantuvo en cerdos faenados de 5 patentados. El mes con mayor afectación fue Marzo con 0.29% y el porcentaje global fue de 0.14% que equivale a 17 cerdos con cisticercos de 11,903 animales faenados. En este estudio no se lograron determinar pérdidas económicas ni las regiones anatómicas de mayor afectación, ya que en el rastro no se lleva control de peso de los animales y los procesos de matanza no se rigen por el Reglamento de Inspección Veterinaria de la carne para la República de Nicaragua, artículo 118, Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR).

Palabras claves: Cerdo, Cisticercosis Porcina, Inspección, Tenia, Salud Pública, Reglamento.

Abstract

Cysticercosis and taeniasis caused by *Taenia solium*, represent a public health problem. They are strongly associated with pig rearing and poor sanitary and hygienic conditions. When a person eats infected pork, undercooked or raw, acquire taeniasis. Cysticercosis is acquired by ingesting food (mainly vegetables) or water contaminated with feces containing eggs of *Taenia solium*, or when the person autoinfection taeniasis has no proper hygiene habits. This survey was to determine the situational diagnostic of porcine cysticercosis in the Masaya municipal slaughterhouse in the period from January to July 2009. The calculations corresponded to the cases of infected pigs with cysticercosis from different proprietary or owners of slaughtered pigs, in addition to each of the seven-month study and the overall percentage of the seven months evaluated. The data were taken from the records that were performed during the postmortem inspection by the veterinarian authorized by the Mayor of Masaya. The method of study was observational cross-sectional. The results based on the results of infected pigs with cysticercosis is that this was not dispersed, and which remained in slaughtered pigs from 5 patents. More affected month was March with 0.29% and the overall percentage was 0.14% which equates to 17 animals slaughtered animals cysticercus of 11.903. In this study not able to determine economic loss or the anatomical regions most affected, since the trail does not take control of animal weight and slaughter processes are not governed by the Regulation of Veterinary Inspection for meat Republic of Nicaragua, article 118, Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR).

Keywords: Pig, swine cysticercosis, Inspection, Tapeworm, Public Health Regulations.

I Introducción

La teniasis/cisticercosis es una zoonosis y constituye un problema de salud pública principalmente en aquellos países en vía de desarrollo. Está causada por el parásito *Taenia solium*, el cual se presenta en su estado adulto en los seres humanos y su estado larvario (cisticercos) en el ser humano y el cerdo (Ruiz, 2003).

En Nicaragua existen pocos datos sobre Teniasis/Cisticercosis en humanos (Meer, 2004 citado por Duttmann, 2008) y menos sobre la cisticercosis porcina (Ruiz, 2003). Las normas jurídicas de Nicaragua sobre el Reglamento de destace de los cerdos son del año 1936 (Normas Jurídicas) e indica el procedimiento legal para la matanza de los cerdos. Entre esto se define en el artículo 11 a que es prohibido destazar un cerdo que no está examinado previamente por un veterinario (Normas Jurídicas de Nicaragua, 1936).

En el campo de la Veterinaria relativo a la salud pública, los mataderos conllevan dos importantes funciones, el actuar de filtro sanitario y el de fuente objetiva de datos. Ambos representan eslabones fundamentales en la prevención de enfermedades transmisibles y en el sistema de vigilancia epidemiológica de las epizootias y en especial la zoonosis. El objetivo final es la obtención de carne inocua y apta para el consumo humano (Buxade y López, 2006).

Buxade y López, 2006; También manifiestan que el papel de filtro sanitario de los mataderos radica en la eliminación de la cadena alimentaria de aquellos animales y de las carnes que supongan un riesgo para salud pública y la sanidad animal. Para ello el Veterinario Oficial juega un papel fundamental en el desarrollo de las actividades inherentes al matadero.

En Nicaragua la inspección veterinaria en cerdos sacrificados sólo se realiza de manera estricta en los mataderos industriales, lo que representa una minoría con relación a los cerdos que se destazan artesanalmente y clandestinamente (MAG-FOR, 1999 citado por Ballesteros, 2004). A nivel nacional existe únicamente un matadero (PROCERSA, Managua) acreditado por el MAG-FOR para la matanza de los cerdos con una capacidad de sacrificar entre 200 a 300 animales diarios provenientes de las explotaciones porcinas (Duttmann, 2008).

En los últimos años se han realizado algunos estudios en Nicaragua sobre la prevalencia de Cisticercosis porcina y humana. En 1993, Molina *et al.*, citado por Ruiz (2003), encontró en el rastro de León una prevalencia de 5.3%. En un estudio realizado en 1995 en el matadero de los Brasiles se encontró que la prevalencia de Cisticercosis porcina en cerdos de abasto fue de 2.8% para cerdos de traspatio y 0% para cerdos de granja. En 1998, Vanegas; en Telica León encontró que el 5% de personas estudiadas con el método de ELISA, fueron seropositivos a cisticercosis y el 1.8% salieron positivos (coprología) de Teniasis humana.

De acuerdo a datos obtenidos en el SILAIS Masaya según los registros que llevan a cabo de cerdos faenados tanto en los municipios como en la cabecera departamental, de 29, 051 cerdos faenados 54 cerdos estaban afectados con cisticerco lo que representa un 0.18% en el año 2008.

Antes la situación expuesta por el SILAIS Masaya de la presencia de cisticercos, la deficiencia en los procedimientos de control de inspección veterinaria y la mayor afluencia de animales de destace que maneja este rastro, se decidió determinar el diagnóstico situacional de cisticercosis porcina en el Rastro Municipal de Masaya, para conocer el nivel de riesgo que corre la sociedad a contraer esta enfermedad.

II Objetivos

2.1. Objetivo General

Determinar con la inspección sanitaria durante el faenado de cerdos, la situación de cisticercosis porcina en el Rastro Municipal de Masaya, en el periodo Enero-Julio 2009.

2.2. Objetivo específico

- Determinar la situación mensual de cisticercosis porcina del Rastro Municipal de Masaya contribuyendo a la vigilancia de la salud pública.

III Materiales y Métodos

3.1. Ubicación del área del estudio

El estudio se realizó en el Rastro Municipal de Masaya ubicado en el Km. 28 carretera a Masaya, 500 metros al norte, con coordenadas latitud norte 11°59'52" y longitud oeste 86°06'29".

3.2. Diseño metodológico

El estudio se realizó de forma observacional y transversal, reportando los casos de cisticercosis porcina resultante de inspecciones individuales de cada cerdo faenado.

Es observacional al no considerar inferencias que alteren los resultados de los diagnósticos de casos positivos y negativos de cisticercosis porcina.

Es transversal al realizar los diagnósticos en el período Enero a Julio del 2009.

3.3 Método descriptivo de la Casuística de la Cisticercosis Porcina

Para el cálculo del diagnóstico de la cisticercosis se dividió el número de animales afectados por el total de animales faenados, multiplicado por 100 para expresarlo en porcentaje, aportando datos a la historia de cisticercosis porcina del Rastro Municipal de Masaya.

3.4 Análisis estadístico

El análisis se hizo con estadística descriptiva empleando distribución de frecuencia, calculando los casos de cisticercosis porcina y realizando gráficos. Los cálculos se correspondieron a los cerdos infectados con cisticercosis de los diferentes patentados o dueños de cerdos faenados en el período Enero a Julio 2009. Además se calcularon los casos de cisticercosis porcina del rastro en cada uno de los 7 meses de estudio y finalmente se calcularon los hallazgos de cisticercosis porcina del rastro durante los 7 meses evaluados.

3.5 Procedimiento

En el Rastro Municipal de Masaya son dos las áreas destinadas para los cerdos:

1. El área de los corrales, que es donde se hace la recepción de los cerdos cuando llegan al rastro, estos son recibidos por el guarda de seguridad.
2. En el área de sacrificio de los cerdos se realizan todos los procesos de matanza.

El proceso de matanza en el Rastro Municipal de Masaya inicia a las once de la noche con la entrega de la leña para el calentamiento del agua para realizar el escaldado y depilado de los animales, ya que el rastro no cuenta con las instalaciones necesarias: cisterna de escaldado, máquinas de eliminación de las cerdas provistas de dispositivos de cauchos giratorios, carriles con ganchos de suspensión, donde se procede a la limpieza final y la evisceración.

La falta de instalaciones de sacrificio apropiadas y el uso de técnicas de matanza inadecuadas causan pérdidas innecesarias de carne, así como de subproductos de valor procedentes de las canales de los animales. En consecuencia, es esencial contar con instalaciones apropiadas, procedimientos de trabajo claramente definidos y mano de obra capacitada y calificada a fin de poder garantizar un suministro inocuo de carne sana (FAO, 2009).

En el área de sacrificio, las actividades “limpias” y “sucias” no están separadas físicamente y no se controlan de manera individual para evitar la contaminación de las canales y los subproductos comestibles. Entre las operaciones “sucias” están el aturdimiento, sangrado, desollado. Las operaciones “limpias” incluyen la evisceración y la división y preparación de las canales.

3.5.1 Proceso de sacrificio que se efectúa en el Rastro Municipal de Masaya

Aturdimiento

El animal es aturdido golpeándolo en la frente con un tubo de aluminio grueso. Si el aturdimiento se realiza de manera efectiva, sólo se le practica un golpe al animal, en cambio si el animal no es aturdido con el primer golpe se le ejecutan hasta cuatro o cinco golpes, proceso que resulta muy doloroso para el cerdo.

Sangrado

Se efectúa mediante una incisión realizada con un cuchillo a nivel de la unión del cuello con el pecho, seccionando la vena yugular y la arteria carótida, el encargado de hacer el desangre, presiona el abdomen del animal apoyándose en éste con la rodilla y sosteniendo la extremidad inferior del animal ejecutando un movimiento de vaivén para concluir el sangrado.

Escaldado

El objetivo de este procedimiento es ablandar los pelos para facilitar el depilado del animal. En el rastro los animales no son sumergidos en cisternas de agua caliente, sino que con baldes de aluminio se les va echando el agua hirviendo hasta que se suavizan los pelos. Si no se tiene cuidado con el rociado del agua, la carne se decolora dándole un mal aspecto.

Depilado y retiro de pezuñas

Para realizar este proceso los matarifes utilizan cuchillos afilados. Para el retiro de las pezuñas las sumergen en aguas calientes. Con el proceso de depilado concluye el procedimiento en el suelo, ya que se prosigue a realizar dos incisiones en las extremidades inferiores de los cerdos para colocar los ganchos e izarlos en los tubos aéreos destinados para continuar con el proceso de faenado.

Evisceración

En el Rastro Municipal de Masaya, la carne no sale en canal caliente, sino con sus respectivos cortes, debido a que los dueños de los cerdos faenados llevan directamente la carne a la venta en el Mercado Municipal de Masaya, inmediatamente realizada la inspección veterinaria.

Por tal motivo se hará una explicación detallada de cada uno de los cortes que se realizan en el rastro.

1. Primeramente se realiza un corte en la línea media de la espalda y una línea en cada uno de los costados con el fin de retirar la piel.
2. Al quitarse la piel, se realiza una línea media en el dorso-lomo para realizar los respectivos cortes.
3. Luego se retiran las extremidades anteriores, de donde se hace el corte de la paleta y se colocan en la parrilla o en un gancho para la inspección.
4. Posteriormente, se quitan las costillas, los músculos de la pared abdominal y los cortes de pierna.
5. Luego se realiza la evisceración. El intestino grueso y la vejiga se eliminan.

Deshuese

Culmina con el retiro de la columna y el quiebre de los huesos con un hacha sobre troncos de maderas.

Inspección postmortem

Se inicia a las cuatro de la mañana y se finaliza a las 6:30 a.m.

Para la inspección postmortem se realiza una incisión transversal en el corte de pierna, después en el dorso-lomo y paleta. Cabe señalar que ninguno de los órganos es sometido a inspección.

Los instrumentos utilizados para la inspección son cuchillo y gancho.

3.5.2 Proceso de sacrificio de cerdos de manera adecuada

Según González (2001), el proceso que debe llevarse a cabo para el sacrificio de los cerdos es el siguiente:

Inspección ante mortem

Durante la estabulación y antes del sacrificio, debe realizarse esta inspección para diagnosticar el estado de salud de los animales.

Aturdimiento

El aturdimiento se realiza con el fin fundamental de humanizar el sacrificio y facilitar la operación de desangre, cuando se realiza un buen aturdimiento el animal no tiene movimientos y no responde a estímulos dolorosos. Para realizar esta operación se utilizan cepos que deben ser contruidos de forma tal que no permitan que los animales se muevan y además faciliten al obrero su trabajo.

Desangre

Después de la insensibilización el cerdo es izado por sus patas traseras en la red aérea, se sitúa sobre la piscina de sangría y se hacen las incisiones adecuadas (se corta la vena yugular y la arteria carótida) para desangrar al animal. En esta operación es imprescindible la habilidad del operario, ya que una puñalada mal realizada no garantiza una buena sangría y si es muy profunda produce desgarraduras en la paleta que dañan la carne de esa pieza.

La calidad de la sangría está ligada directamente a la calidad de la carne y su posterior conservación, ya que la sangre tiene un pH que facilita la descomposición y su presencia en el músculo da mayores condiciones para el ataque de los microorganismos y además afecta su coloración.

La sangre contiene más de 16 % de proteína por lo que debe recuperarse siempre para su uso en alimentos. La sangre destinada al consumo humano debe ser recogida y manipulada higiénicamente, inmediatamente después del sangrado. Para una mayor seguridad se debe disponer de un sistema de sangrado de forma que con un cuchillo provisto de un sistema de vacío, la sangre pase directamente del animal a un depósito cerrado para este fin pueden utilizarse cuchillos tubulares especiales que garantizan la calidad microbiológica de la sangre obtenida, otros métodos de recolección mediante recipientes colocados debajo de la herida de la sangría son efectivos si se realizan con cuidado y con las reglas higiénicas establecidas.

Depilado

El cerdo no se descuera, salvo en casos excepcionales (desecho mayor), en lugar del descuere el cerdo es depilado, para esto es previamente escaldado, en esta operación es importante el control del tiempo y la temperatura, ya que de ellos depende la calidad del depilado, si la temperatura es baja o el tiempo corto quedan pelos en la canal y si es alta o mucho tiempo se producen desgarraduras que dañan el cuerpo del animal, los parámetros recomendados son de 65 - 68°C, con un tiempo de escaldado de 2 a 3 min.

Flameo

La etapa siguiente es el flameo, que se hace en un horno a temperatura de unos 900 - 1000°C, donde se eliminan residuos y cerdas superficiales y se destruyen las bacterias presentes en la superficie del animal.

Los hornos pueden trabajar con gas natural o propano. La producción de la llama se hace mediante un encendedor de ionización. Mediante discos reguladores de la entrada de aire y agujas de inyección se controla la longitud de la llama.

Los cerdos son introducidos colgados en el horno, mediante un contacto se enciende la llama y el cuerpo del animal es flameado. Se instalan sistemas de recuperación del calor para disminuir el consumo energético.

Al acabar el flameado los cuerpos de los animales pasan a una sección de limpieza, se rocían con agua fría y los puntos negros formados sobre su superficie son eliminados con cepillos.

Evisceración

Primero se da un corte alrededor del ano a 2 ó 3 cm del orificio, profundizando lo suficiente para liberarlo conjuntamente con parte del recto pero sin seccionarlo, entonces se suelta para que caiga dentro de la cavidad abdominal y se extraerá con el resto de las vísceras abdominales, en el caso de las hembras se incluirá la vulva en el corte.

A continuación se corta el esternón, esto se realiza en los cerdos con cuchillo.

Para eviscerar se corta la pared abdominal por su línea media, operación muy delicada ya que de producirse algún piquete en los intestinos y derramarse el contenido intestinal se provocan contaminaciones en la carne que no se pueden eliminar por mucho que se lave la canal, siendo este el principal defecto que puede producirse en la evisceración.

Lo primero que se obtiene es el bloque abdominal, formado por los intestinos, estómago y bazo. Para separar las vísceras abdominales se cortan los ligamentos que las fijan a las paredes de la cavidad, llegando hasta el diafragma y cortando alrededor del mismo, se corta el esófago y de esta forma se liberan las vísceras abdominales.

Las vísceras torácicas, unidas a la lengua, se separan cortando por detrás de la aorta y hacia abajo junto a la columna vertebral los ligamentos que las unen a la cavidad torácica. En este bloque se incluyen los pulmones, hígado, corazón, diafragma y lengua. Los riñones y restos del diafragma se obtienen en la limpieza seca.

Los subproductos obtenidos se lavan, inspeccionan y se eliminan los restos de sangre o partes no comestibles como venas, cartilagos etc. Su limpieza es manual y trabajosa y pueden ser utilizados tanto en el consumo directo como en embutidos.

Inspección veterinaria

Después de realizada la operación de evisceración, las vísceras pasan a la mesa donde se realiza la inspección veterinaria de las mismas, mediante este proceso se autorizan o no para el consumo humano, es fundamental mantener relacionados que vísceras le corresponde a cada animal, para poder tomar las medidas adecuadas cuando se presenten problemas con las mismas.

La inspección veterinaria no se realiza solamente en las vísceras, sino en las canales de los animales antes de refrigerarse.

Bandeo

Las canales obtenidas se dividen en dos a lo largo de la columna vertebral, esta operación se realiza con sierra o hacha y tiene la finalidad de facilitar el manejo y mejorar la refrigeración. La calidad del bandeo influye sobre la calidad de las piezas que se obtienen en el despiece y deshuese de los animales y en la eficiencia económica del mismo.

La utilización de las sierras garantiza un mínimo de pedacitos de hueso, lo que aumenta la calidad de los productos que después se elaboran.

Limpieza seca

Las canales ya bandeadas se repasan para eliminarles cualquier residuo de vísceras y sangre.

Limpieza húmeda

El lavado de las canales, al finalizar el proceso de sacrificio, elimina los residuos de sangre, huesos y otros y contribuye a mejorar el aspecto de la canal, sin embargo ha sido muy discutido su influencia sobre la calidad microbiológica de las mismas, ya que se ha comprobado que sólo cuando se realiza con agua caliente a alta presión se logran disminuir los conteos presentes en la canal

Pesaje

Toda línea de sacrificio debe finalizar con el pesaje de las canales ya que este indicador es la medida de la eficiencia del trabajo realizado.

Despiece y deshuese

Existen infinidad de cortes de canales, dependiendo de las costumbres de consumo de cada país y de la utilización posterior que se le dé a las carnes.

En el cerdo los cortes primarios son sencillos y se realizan con sierra, en un principio para obtener las piezas fundamentales: pierna, paleta, lomo, barrigada, lacón, patas, papada, empella y rabo.

El cerdo se deshuesa principalmente para uso industrial y en pequeñas cantidades para su comercialización fresco.

IV Resultados y Discusión

4.1 Diagnóstico de la Casuística de la Cisticercosis Porcina

Las enfermedades parasitarias tienen una gran importancia en la inspección de las carnes. En primer lugar, porque son bastante frecuentes. En segundo, porque aunque pocos de estos parásitos se transmiten al hombre por la carne, los que hacen muy relevantes. Y en tercero, porque estas enfermedades son causas de adelgazamiento y repercuten muy desfavorablemente en la calidad comercial de canales y vísceras (Moreno, 2003).

Cuadro 1. Diagnóstico de la Casuística de Cisticercosis Porcina en el Rastro Municipal de Masaya Enero- Julio 2009

Mes	Faenados	Infestados	Porcentaje
Enero	2154	3	0.13
Febrero	1933	2	0.10
Marzo	2020	6	0.29
Abril	1562	0	0.0
Mayo	1214	2	0.16
Junio	1379	2	0.14
Julio	1641	2	0.12
Total	11903	17	0.14

En el periodo de estudio de Enero a Julio del año 2009 se encontró un hallazgo total de 0.14%, cuyo porcentaje se obtuvo de la inspección postmortem de 11,903 cerdos faenados, de los cuales 17 salieron afectados.

El mes que resultó con el mayor porcentaje fue Marzo con 0.29%. Estos resultados no difieren de los datos obtenidos por el SILAIS Masaya en el año 2008 según los registros que llevan a cabo de 29,051 cerdos faenados 54 cerdos estaban afectados con cisticercosis, lo que representó un 0.18% para ese año.

Es probable que en el Rastro municipal de Masaya se hubiera encontrado un mayor porcentaje si se tomaran en cuenta todos los procedimientos necesarios para una inspección sanitaria eficiente.

Uno de ellos es el diagnóstico antemortem el cual es posible solamente por la observación de los cisticercos en algunas regiones accesibles a la exploración como conjuntiva ocular, la cámara anterior del ojo, la submucosa anal y vulvar, y submucosa de la cara inferior de la lengua. Esta última tiene de 20-25% de seguridad; sin embargo, por ser la más comúnmente utilizada en la compra-venta de cerdos, para abasto, es frecuente su extirpación manual o con un alfiler (Quiroz, 2000). El diagnóstico antemortem de la cisticercosis porcina es de gran utilidad para llevar a cabo estudios epidemiológicos (Correa *et al.*, 1991 citado por González, 2002).

En un estudio realizado en la comunidad de Quillacollo, Bolivia durante los meses de Agosto y Septiembre del año 2002 donde se inspeccionaron 1000 cerdos por el método observacional visual directo a través de cortes de la canal, en los cuales 7 salieron positivos para un porcentaje de 0.7% (Rocha *et al.*, 2002).

La inspección postmortem que se realiza en el Rastro Municipal Masaya no permite en su totalidad dictaminar si una carne es apta o no para el consumo humano, ya que no se realiza de manera esmerada, puesto que sólo se hacen cortes en la paleta, dorso-lomo y corte de pierna. La OIE, 2004 menciona que comúnmente se necesita hacer uno o más cortes a 2,5 cm por encima de la articulación del codo. Se dice que esto permite detectar un 13% de las canales infectadas que de otra manera pasarían desapercibidas.

Moreno (2003), menciona que los músculos de elección o lugares de localización preferente del parásito corresponden a los más irrigados. A efectos prácticos de la inspección postmortem deben retenerse los siguientes: miocardio, maseteros, músculos de la lengua, diafragma y esófago. Esto no se realiza en el rastro del presente estudio.

Ahora bien, la inspección sanitaria no es tampoco un sistema de diagnóstico totalmente confiable, por no tener una uniformidad en cuanto al corte o porque puede haber cisticercos localizados en otros órganos (OPS/OMS, 1994 citado por Gonzáles, 2002). La inspección de carnes detecta menos del 50% de canales infectados y en su mayoría las canales inspeccionadas provienen de lugares con menos probabilidades de infección (Correa *et al.*, 1991 citado por Gonzáles, 2002).

Asimismo se ha observado que por cada dos cerdos que resultan positivos por esta técnica, uno más resulta positivo cuando se examina mediante los músculos maseteros, lengua y corazón (Quiroz, 2000), los cuales no son inspeccionados en el Rastro Municipal de Masaya.

Borchert, 1981 citado por Ballesteros, 2004; señala que al inspeccionar sólo los maseteros, se puede obtener un 83% de confiabilidad en los resultados.

El complejo teniasis/cisticercosis no sólo ha devenido en grandes pérdidas económicas, para los productores, debido a la pérdida parcial o total del valor comercial del animal, sino que su expresión zoonótica, la cisticercosis en el hombre (principalmente la neurocisticercosis) representa una de las más graves enfermedades que puede llevar a ingentes pérdidas económicas debido a la gravedad de los cuadros neurológicos, la hospitalización por largos periodos, así como la incapacidad física y psíquica que produce en las personas afectadas (OPS/OMS, 1994 citado por Gonzáles, 2002).

Al respecto Duttmann (2008), manifiesta que las teniasis humanas nos sólo son una amenaza para la salud pública, sino que constituyen un factor de pérdidas económicas. En las estimaciones de Fan (1997), las infecciones por tenias produjeron una pérdida anual de US\$11, 327,423 en las áreas montañosas de Taiwán; US\$ 13, 641, 021 en la Isla Cheju de la república de Corea y 2,425, 500 en la isla Samosir de Indonesia. Asimismo Acha y Szyfres (2003), mencionan que las pérdidas económicas por el decomiso de porcinos infectados por cisticercosis pueden ser apreciables.

González (2002), menciona que la presencia de cisticercos en la carne porcina, lejos de representar un motivo de alerta y, por tanto, una razón para evitar su consumo, únicamente ha llegado a representar un factor de precio. Cuando los cerdos se comercializaban por vías formales (canales), la cisticercosis causaba grandes pérdidas económicas a los productores debido a que éstos eran decomisados y eliminados sin recibir compensación alguna. Esto llevó a la aparición de sistemas de crianza y comercialización clandestina con lo que se ha favorecido la dispersión de esta enfermedad.

En 1963, en 6 mataderos de América Central, la cisticercosis fue la causa de 68% del total de decomisos, con una pérdida estimada en medio millón de dólares americanos, mientras que en México, durante 1980, se decomisaron 264,000 canales porcinas y las pérdidas totales por cisticercosis porcina se estimaron en más de 43 millones de dólares americanos (Acha y Syfres, 1992). En el Perú se demostró que de 65, 000 TM de carne de porcino que se consumieron en 1987, el 55% provenía de la matanza clandestina y de éstos el 40% (11,700 TM) estaba infectado con cisticercosis. Si consideramos que la carne infectada pierde de un tercio a la totalidad de su valor, obtendremos que se pierde más de 5 millones de dólares anuales por causa de la cisticercosis (González, 1993). Por tanto la infección de los cerdos no sólo significa la pérdida del valor del animal sino también la pérdida del capital de trabajo destinado a otras áreas productivas (González, 1993 citado por Ayvar, 2004).

Asimismo en Nicaragua, existe un Reglamento de Inspección en el cual están claramente definidas las condiciones para que la carne infectada sea decomisada.

Reglamento de la Inspección de Carnes de Nicaragua, vigente desde 1983, en el cual su artículo 118 dice:

Art. 118.1 Las canales infestadas de quistes de tenia serán condenadas si la infestación es excesiva o si la carne es acuosa o descolorada. Las canales serán excesivamente infestadas, si además de encontrar en por lo menos dos de las localizaciones normales de inspección de la musculatura (corazón, diafragma y sus pilares, lenguas, maseteros y esófago), revelan en su superficie expuesta uno o más quistes vivos o muerto, se hallan lesiones al menos dos de las localizaciones expuestas mediante:

- Incisión realizada alrededor de la musculatura expuesta en sección transversal.
- Incisión transversal practicada en cada extremidad anterior que empiece a unos 5-7 cm por encima del olecranon y se extienda hasta el húmero.

Art. 118.2 Las canales de los animales que muestren un quiste o una ligera o moderada infestación no tan extendida como lo indica en el punto 118.1, según se determine mediante un cuidadoso examen del corazón, masetero, diafragma y sus pilares, esófago, lengua y las porciones del cuerpo que se hagan visibles en el proceso de preparación, podrán ser aprobadas para la alimentación humana después de remover y condenar los quistes y los tejidos que los rodean a condición que las canales debidamente identificadas por etiquetas de retención sean mantenidas en refrigeración no mayor de 15° F, continuamente durante un periodo no menos de 10 días, si es carne deshuesada; si es carne con hueso se mantendrá a la misma temperatura pero por un periodo no mayor de 20 días.

Art. 118.3 Las vísceras y el despojo se les darán el mismo destino que la canal de la que procedan a no ser que se halle algún quiste de cisticerco vivo o muerto ven dichos productos en cuyos casos serán condenados.

Art. 118. 4 El deshuese de las canales retenidas por cisticercosis se efectuará al final de la operación del deshuese de las canales aprobadas bajo la supervisión del servicio de la inspección de carne. Las carnes deshuesadas y empacadas en cajas u otros recipientes serán marcados con una etiqueta que diga "Retenida por Cisticercosis" y sometidos a refrigeración según lo establece en el arto. 118.2 de este Reglamento.

Art. 118. 5 Las carnes retenidas por cisticercosis serán mantenidas bajo la supervisión del servicio de inspección de carne, hasta tanto no hayan cumplido con los reglamentos del artículo 118.

En el Rastro Municipal de Masaya cuando se encuentran cerdos con cisticercos se decomisa toda la canal, a excepción de piel y huesos, lo que conlleva pérdidas para los dueños de los cerdos.

La situación de la cisticercosis porcina en América no está bien documentada. Debido principalmente a la cría de cerdos en los sistemas tradicionales en el hogar, sacrificio clandestino de cerdos sin inspección y el deficiente control sanitario en los mataderos, el cual es muy elevado en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe. Ésta es la causa fundamental de la falta de notificación esta enfermedad (OPS/OMS, 1994 citado por Gonzáles, 2002).

En todas partes donde exista teniasis humana también se encuentra la cisticercosis animal, con variaciones de una región a otra (Acha y Szyfres, 1992 citado por Gonzáles, 2002).

Al comparar los datos oficiales publicados sobre la frecuencia de la parasitosis en cerdos, llama la atención que en general no ha cambiado de forma importante en los últimos cincuenta años. La información disponible en los rastros de las ciudades y en general de localidades en las que se lleva a cabo una inspección sanitaria cuidadosa de las carnes, podría dar la idea falsa que la parasitosis está disminuyendo. Sin embargo, la razón por la que en los grandes rastros, la frecuencia de la cisticercosis porcina es baja, se debe al hecho de que los cerdos infectados ya no llegan a los lugares donde el instructor sabe que serán decomisados por los inspectores sanitarios de las carnes (Aluja y Villalobos, 2000).

Además, es importante señalar que la información sobre cisticercosis porcina proviene de los registros de la inspección veterinaria de cerdos en mataderos y frigoríficos (Quiroz, 2000).

Sin embargo, los métodos usuales de inspección basados en cortes realizados en los lugares de localización preferentemente del parásito, descubren sólo una parte de los cerdos infectados. También es importante señalar que los cerdos criados en las pequeñas granjas familiares, donde suelen tener mayor oportunidad de ingerir deposiciones humanas, en general son sacrificados por los propios dueños sin inspección veterinaria, o son vendidos libremente en los mercados locales (Acha y Szyfres, 2003).

En el Brasil, que tiene más de 65% del total de los cerdos de América Latina, se registró una tasa de infección por *Cysticercus cellulosae* de 0,83% en 12 millones de porcinos sacrificados en 10 estados durante el trienio 1970–1972 Acha y Szyfres, (2003).

También manifiestan que en Sudáfrica, único país africano con más de un millón de cerdos, la tasa de infección en los mataderos es inferior a 1,5%. En la República Democrática del Congo, la tasa varía de 0,1 a 8,1% según la región.

En Nicaragua se han realizado estudios de cisticercosis porcina a nivel de rastros y mataderos donde Molina et al, (1993) citado por Duttmann, (2008) encontró en el rastro de León una prevalencia de 5.3%. Asimismo Leclair (1995) citado por Duttmann, (2008), encontró una prevalencia de 2.8% para cerdos de traspatio y 0% en cerdos de granjas en el matadero los Brasiles. En datos obtenidos en el MAGFOR, (2000) citado por Ballesteros, (2004) en PROCERSA de 45,999 cerdos faenados, 492 resultaron positivos para un 1.07% de prevalencia, sin embargo los datos obtenidos en este estudio no expresan la procedencia ni la forma de explotación.

Duttmann (2008), manifiesta que mediante diagnósticos serológicos realizados en la población porcina del municipio de San Nicolás, Estelí, se determinó una prevalencia de 24.9% en cerdos mayores de tres meses quienes reaccionaron positivos a ELISA.

4.2 Diagnóstico de cisticercosis porcina de cerdos faenados por patentado

La cisticercosis es una enfermedad zoonótica parasitaria y se presenta principalmente en áreas con condiciones higiénico-sanitarias deficientes de países en vías de desarrollo (González, 2008).

Con respecto a los resultados obtenidos en el estudio que se realizó en el Rastro Municipal de Masaya de Enero a Julio 2009 demostraron que de 31 personas dueñas de cerdos faenados (patentados), el diagnóstico de cerdos infectados con cisticercosis permanecía dentro de los cerdos faenados de 5 patentados.

El diagnóstico de cisticercosis de los cerdos faenados por patentados se asocia más al propio patentado que al número de cerdos faenados lo que indica que trae los cerdos de los mismos núcleos familiares. Es decir que lo que está influyendo es la procedencia, y hay que tomar en cuenta que en el diagnóstico de cisticercosis porcina influye el lugar de donde proceden siendo más frecuente en las zonas rurales en donde la mayor parte de esta parasitosis se origina por los hábitos y costumbres higiénicas.

Vale aclarar que los patentados traen los cerdos de los pueblos como Río Blanco, El Rama y Sébaco, no especificando exactamente el lugar de origen, lo que dificulta explicar las causas del hallazgo de cisticercosis por lugar de origen.

Las condiciones sociales, económicas y culturales, están intrínsecamente vinculadas con esta zoonosis, ya que en cada uno de los momentos del ciclo de vida del parásito existen actividades humanas involucradas en su reproducción. En primer lugar, puesto que la teniasis es una enfermedad exclusiva del humano, éste es el único responsable de la dispersión de los huevos del parásito; así, la defecación al aire libre y/o inadecuada eliminación de las excretas es la primera práctica de riesgo. En segundo lugar, una crianza de cerdos que tolere o promueva el contacto de éstos con el excremento humano permite la infección del cerdo. La falta de control sanitario de la carne de cerdo, su manejo y los hábitos de alimentación también son prácticas que contribuyen a la infección (Arizmendi, 2001 citado por Pérez *et al.*, 2005)

Duttmann (2008), menciona que los países en desarrollo, muchas veces no hay letrinas en el campo o las personas no las usan adecuadamente, además tiene huertas alejadas de la casa, por eso la deposición de las heces fecales en el campo abierto es muy común; así los cerdos tienen acceso a los huevos de las tenias. El uso de aguas residuales o de agua contaminada de ríos u otra fuente para el riego y para la ingestión de los animales, son factores que contribuyen a la difusión de la cisticercosis.

En México o en otros países en "vías de desarrollo" la enfermedad persiste a causa de deficiencia de factores relacionados con higiene, educación, ignorancia, pobreza, condiciones ambientales e inspección sanitaria de la carne. En cuanto a la higiene en la mayoría de las zonas rurales la práctica del fecalismo a ras del suelo es común, y los cerdos deambulan por los pueblos y tienen acceso a la materia fecal humana, que contienen segmentos de huevos de *T. solium* (Aluja y Villalobos, 2000).

Nicaragua presenta una situación higiénico-sanitaria deficiente, las condiciones socioeconómicas que enfrenta la población es sumamente crítica aproximadamente el 42 por ciento vive en extrema pobreza y miseria, el 48 por ciento enfrenta problemas de empleo y un 40 por ciento habitan viviendas precarias y en condiciones de hacinamiento. El 22 por ciento de la población urbana carece de agua potable y el 62 por ciento de la misma no dispone de alcantarillado sanitario, en tanto que el 79 por ciento del área rural del país no cuenta con abastecimiento de agua y el 84 por ciento no tiene acceso a letrinas (MINSA, 1992), lo que favorece que se incrementen los factores de riesgo para contraer esta enfermedad.

Los datos encontrados en el Instituto Nicaragüense de Fomento (1999), los municipios de Río Blanco y Sébaco no cuentan con un sistema de alcantarillado, haciendo uso de la técnica seca consistente en sumideros y letrinas para disposición de excretas, en el resto de las comunidades es poca o nula la existencia de letrinas, depositando las excretas al aire libre.

Con respecto al municipio del Rama no se cuenta con sistemas de evacuación de excretas, la disposición final se hace a través de letrinas y sumideros.

Una de las dificultades de este sistema es que el nivel freático de las aguas, es muy superficial, lo cual disminuye bastante la capacidad de asimilación del suelo y es fuente de contaminación de los pozos domiciliarios.

No existe sistema de drenaje sanitario. Las letrinas tienen una cobertura de 6509 viviendas, el 78.29% de las mismas. El resto de la población realiza sus deposiciones al aire libre, lo que resulta en contaminación e insalubridad ambiental.

Estos municipios tienen las condiciones apropiadas para que el ciclo de *Taenia solium* continúe, ya que de una u otra forma el fecalismo es el disparador de la presencia de esta parasitosis en el hombre junto con otros factores que puede ser biológicos tales como las características ecológicas y fundamentalmente la vegetación; físicos como temperatura, precipitación, humedad, suelo, etc.

4.3 Hallazgo mensual

La prevalencia está estrechamente vinculada a diferencias climáticas, de las diferentes zonas del planeta. No es de extrañar que sean parte de la vida cotidiana en los trópicos (Histrov, 2004).

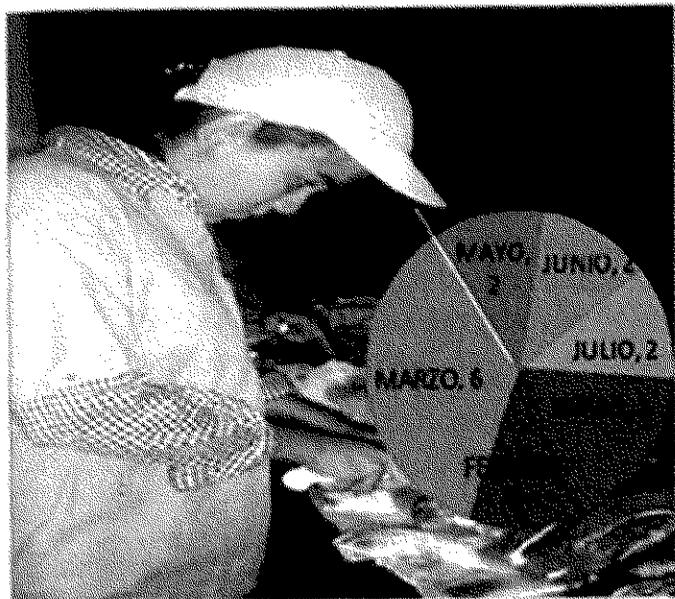


Figura 1. Casos positivo de *Cysticercus cellulosae*.

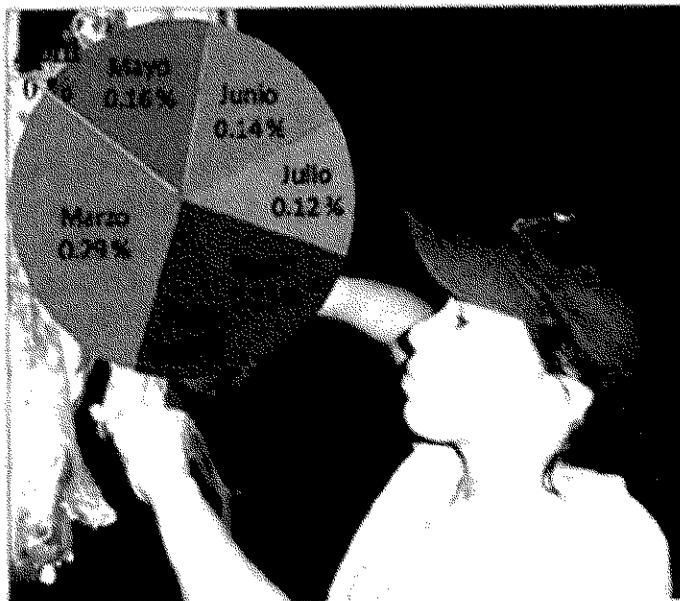


Figura 2. Prevalencia mensual *Cysticercus cellulosae*.

Con relación a los resultados de la observación mensual podemos determinar que el mes con mayor afectación fue marzo, ya que de 2020 cerdos faenados, 6 casos eran positivos lo que representa 0.29%, seguido de mayo, puesto que de 1214 cerdos sacrificados 2 salieron afectados para un 0.16%, luego siguen junio con 0.14%, Enero con 0.13%, julio 0.12%, febrero 0.10% y abril que no se encontraron casos.

El impacto de los parásitos sobre una población depende de manera crítica de cómo éstos se distribuyen dentro de dicha población (Gulland, 1995; Roberts et al, 1995 citados por Gonzales, 2008).

El modelo de infección de las tenias en el hospedador intermediario está gobernado por complejas interacciones entre el hospedador, el parásito y el medio ambiente. Los modelos de infección describen el número y la distribución de parásitos dentro de una población hospedadora en un determinado tiempo (González, 2008).

Esta es una medida de éxito de transmisión de parásito y es el resultado de las interacciones entre el nivel de disponibilidad de los estadios infectivos y la respuesta del hospedador (Lawson y Gemmell, 1983 citado por Gonzales, 2008).

Por una parte los huevos son muy resistentes a la destrucción y sobreviven por periodos relativamente prolongados en el suelo, superficies húmedas y en el sedimento de aguas servidas, pero sólo viven unos instantes en el agua corriente (Jubb et al., 1991).

También las investigaciones realizadas con respecto a la viabilidad de los huevos demuestran una gran variación en el tiempo de vida de los huevos que va desde siete días a 38°C y humedad relativa a 92% a 300 días en agua a 7°C. Los huevos pueden permanecer viables en el pasto húmedo durante ciento cincuenta días. La exposición a -5°C destruye a los embriones en un lapso de 15 días. Los huevos conservan su viabilidad durante cuatro a seis meses en medio húmedo, de manera que los forrajes contaminados, pero secos no permiten la infestación (Quiroz, 2000). Sin embargo, los estudios sobre el envejecimiento de los huevos sugieren que se produce una disminución en la capacidad de infección a medida que pasa el tiempo y que estos pierden la capacidad de infectar antes de la muerte (Gonzales, 2008).

Es importante mencionar que *T. solium* es capaz de sobrevivir seis meses promedio en el agua de un riachuelo o laguna contaminadas con excrementos humanos y se transmite en condiciones favorables a temperatura del agua de 20 a 30°C (Galarza, s/f). También señala que los suelos húmedos contaminados con excrementos humanos puede haber transmisión en condiciones favorables como deficiente saneamiento básico y condiciones climáticas como épocas de lluvia.

Los municipios en los cuales los patentados realizan la compra de los cerdos destinados a la matanza en el rastro mantienen tanto temperatura como humedad relativa adecuada para que los huevos puedan permanecer viables, ya que el municipio de Río Blanco se caracteriza por una marcada estación lluviosa que dura aproximadamente nueve meses del año, la temperatura media oscila entre los 20 y 26°C. Las precipitaciones pluviales varían entre los 2400 y 2600 mm anuales (INIFOM, 1999).

El clima de Sébaco es cálido con temperatura media anual que oscila entre los 21 y 30°C, en algunos casos alcanza temperaturas máximas extremas de 41°C, la precipitación pluvial varía, la mínima es 800 mm y la máxima alcanza los 2000 mm. La estación seca va de Noviembre a Abril.

V Conclusiones

- Se encontró un porcentaje global de 0.14 del total de cerdos faenados en el periodo Enero-Julio 2009.
- El mes con mayor afectación fue marzo, con un porcentaje de 0.29, ya que de 2020 cerdos faenados en ese mes, 6 resultaron positivos.

VI Recomendaciones

- Realizar programas de construcción de letrinas en la zonas rurales, incorporando una campaña de educación sanitaria a la población por parte del MINSA, para que tenga conocimiento acerca de la cisticercosis porcina y que se divulgue cómo se transmite y previene.
- Realizar programas periódicos de capacitación por parte del MAGFOR a los encargados de la inspección y manipulación de la carne para un mejor control de calidad.
- Acondicionar la infraestructura de los rastros municipales con instrumentos que faciliten una mejor inspección de la carne.
- Que el MAGFOR realice inspecciones periódicas en los rastros para garantizar un mayor control del cumplimiento de las normas que rigen el sacrificio de los cerdos y la inspección de carnes.

VII Literatura Citada

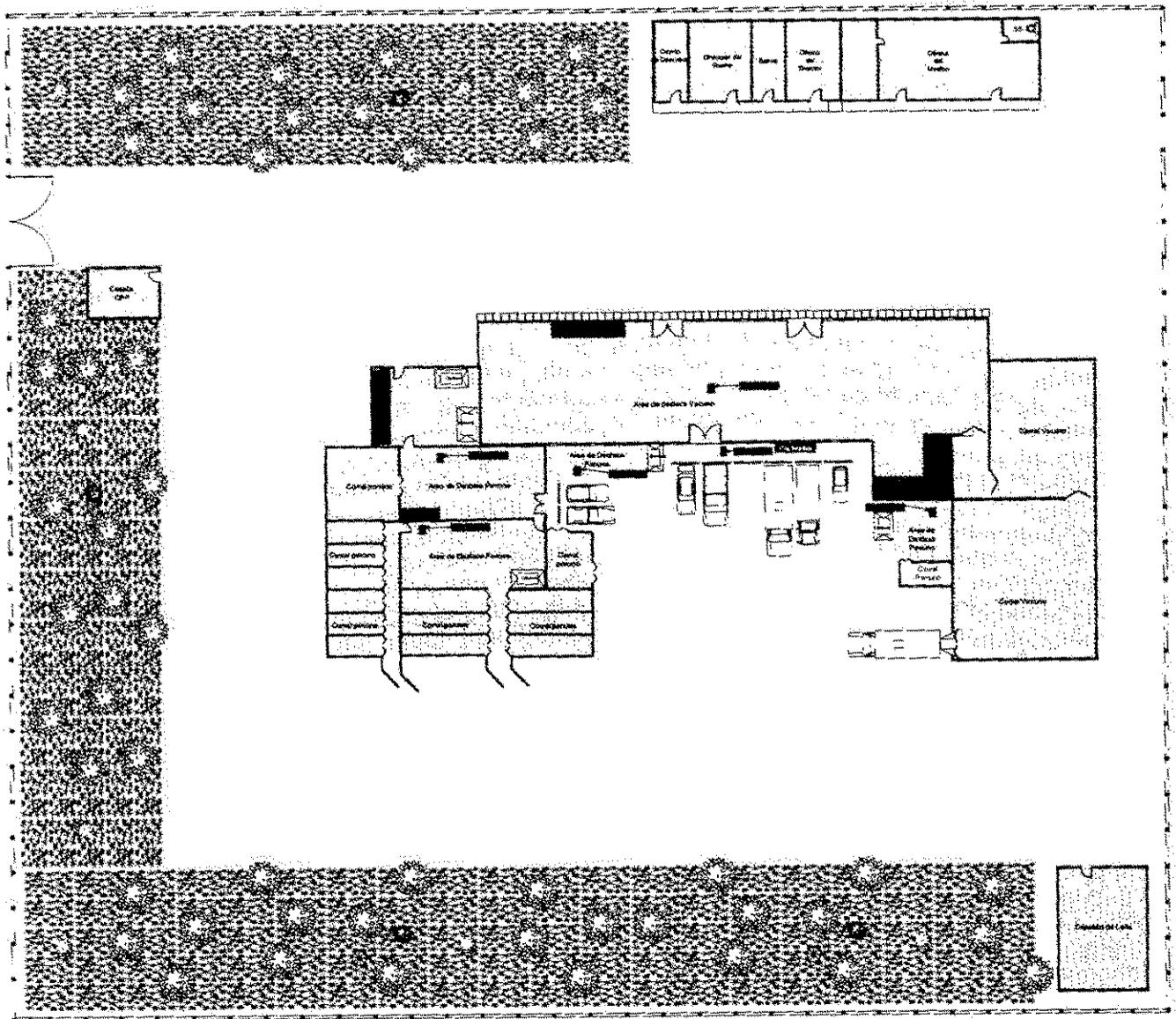
1. **Acha** y Szyfres. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Tercera edición. Volumen III. Organización Panamericana de la salud Oficina sanitaria Panamericana, Oficina Regional de Organización Mundial de Salud 2003. Consultado 18 Sept. 2009, disponible en: <http://books.google.com.ni/books?id=hqeS2wWgvDIC&pg=PT184&dq=prevalencia+cisticercosis+porcina+centroamerica#v=onepage&q=&f=false>
2. **Aluja, A.**; Villalobos, A. (2000). Cisticercosis por *Taenia solium* en cerdos de México. Consultado 10 Enero 2010, disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/rvm/vol31-03/RVM31310.pdf>
3. **Ayvar V.**; González, A.; Falcón, N. Seroprevalencia de la Cisticercosis Porcina en tres caseríos de la provincia de Andahuaylas, Apurímac. Consultado 06 Dic. 2009, disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172004000100008&script=sci_arttext
4. **Ballesteros, M.** (2004). Prevalencia de Cisticercosis porcina en la comunidad de Nancimí, municipio de Tola, Rivas. Tesis. Master en sistemas integrales de producción agropecuaria en el trópico, con énfasis en recursos naturales. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal, Managua, NI. 84 p.
5. **Buxade, C.**; López, D. (2006). Bienestar animal y ganado porcino: Mitos y realidades. Ediciones Euroganadería 336 p.
6. **Carrera, C.** (1991). Prevalencia de cisticercosis (*Cysticercus cellulosae*) en cerdos y bovinos faenados en el Canton, Machala. Consultado 12 Enero 2010, disponible en: http://mail.iniapecuador.gov.ec/isis/view_detail.php?mfn=684&qtype=query&dbinfo=TESIST&words=CISTICERCOSIS
7. **Duttman, C.** (2008). Estudio epidemiológico de Teniosis/Cisticercosis en el municipio de San Nicolás, Estelí (2005-2006). Tesis. Master en Ciencias con mención en Epidemiología. Universidad Autónoma de Nicaragua, Escuela de Medicina Veterinaria. León, NI 56 p.
8. **FAO**, (2009). Proceso de sacrificio. Consultado 12 Oct. 2009, disponible en: http://www.fao.org/Ag/againfo/themes/es/meat/slaugh_process.html
9. **Galarza, G.** (s/f). Riesgos ambientales en la ocurrencia de zoonosis. Consultado el 24 Nov. 2009, disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/pw_dehaz/deposito/evento_zoonosis/RIESGOS%20AMBIENTALES.pdf

10. **González, A.** (2001). Sacrificio y deshuese de cerdos: experiencias en el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (IIIA). Consultado 05 Dic. 2009, disponible en:
<http://revistas.mes.edu.cu/elibro/libros/alimentos/9789591610621.pdf/view>
11. **González, A.** (2002). Perspectivas y prioridades de investigación en Cisticercosis porcina. Consultado 20 Oct. 2009, disponible en:
<http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/publicaciones/consejo/boletin47/enPDF/a02.pdf>
12. **González, E.** (2008). Dinámica de transmisión de la cisticercosis porcina. Consultado 22 Nov. 2009, disponible en:
http://www.unmsm.edu.pe/veterinaria/files/Articulo_Eloy_Gonzales_Cisticercosis.pdf
13. **Histrov, A.** (2004). Parasitología-Introducción. Consultado 07 Dic.2009, disponible en:
<http://www.ciencia.net/VerArticulo/Parasitolog%C3%ADa---Introducci%C3%B3n?idArticulo=5123>
14. **Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER).** Extensión territorial de Nicaragua por departamento y municipios.
15. **Instituto Nicaragüense de Fomento (INIFOM).** (1999). Consultado 19 Enero 2010 , disponible en:
<http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/MASAYA/masaya.pdf>
16. **Jubb, V.; Kennedy, P.; Palmer, N.** (1991). Parasitología de los animales domésticos. Tercera edición (Tomo I). Editorial Hemisferio Sur. 672p.
17. **Matadero Procesadora de Cerdos S. A. (PROCERSA).** Flujograma del proceso de matanza.
18. **Ministerio de salud.** (2002). Situación de la salud en Nicaragua. Consultado 19 Enero 2010, disponible en:
<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=167289&indexSearch=ID>
19. **Ministerio de Salud (Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia).** Información de casos de zoonosis detectados en animales y humanos.
20. **Moreno, B.** (2003). Higiene e inspección de carne II. Consultado 05 Dic. 2009, disponible en:
http://books.google.com.ni/books?id=xgWf4gUXRwEC&pg=PA272&lpg=PA272&dq=inspecci%C3%B3n+post+mortem+cisticercosis+porcina&source=bl&ots=gXuEs8GwU9&sig=YS752aLMbpyjKR6IS9r5JD76kMU&hl=es&ei=uL0JS6boCZOIAefnviEBA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=10&ved=0CCwQ6AEwCQ#v=onepage&q=inspecci%C3%B3n%20post%20mortem%20cisticercosis%20porcina&f=false

21. **OIE** (2004). Manual sobre animales terrestres. Consultado 22 Nov. 2009, disponible en:
http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf/es/2.10.01_Cisticercosis.pdf
22. **Pérez, J.; Aricapa, H.; Guáqueta, C.; López, J.** (2005). Frecuencia de *Taenia solium* en la población del municipio de la Merced (Caldas), en el año 2002. Consultado 04 Dic. 2009, disponible en:
http://biosalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista%204_3.pdf
23. **Quiroz, H.** (2000). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Décima reimpresión. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. 876 p.
24. **Ruiz, J. L.** (2003). Evaluación del conocimiento de Teniasis/Cisticercosis y uso de la educación popular como medida preventiva en la zona urbana de León, Agosto a Noviembre del 2003. Tesis. MV. Lic. Universidad Autónoma de Nicaragua, Escuela de Medicina Veterinaria, León, NI 65 p.
25. **Rocha, R.** (2002). Prevalencia de Cisticercosis Porcina en el Matadero Municipal de Quillacollo. Consultado 07 Dic. 2009, disponible en:
<http://www.agr.umss.edu.bo/invest/RERochaE.htm>
26. **SILAIS MASAYA.** Control de la carne de cerdos por municipios, evaluación anual (2007-2008).

VIII ANEXOS

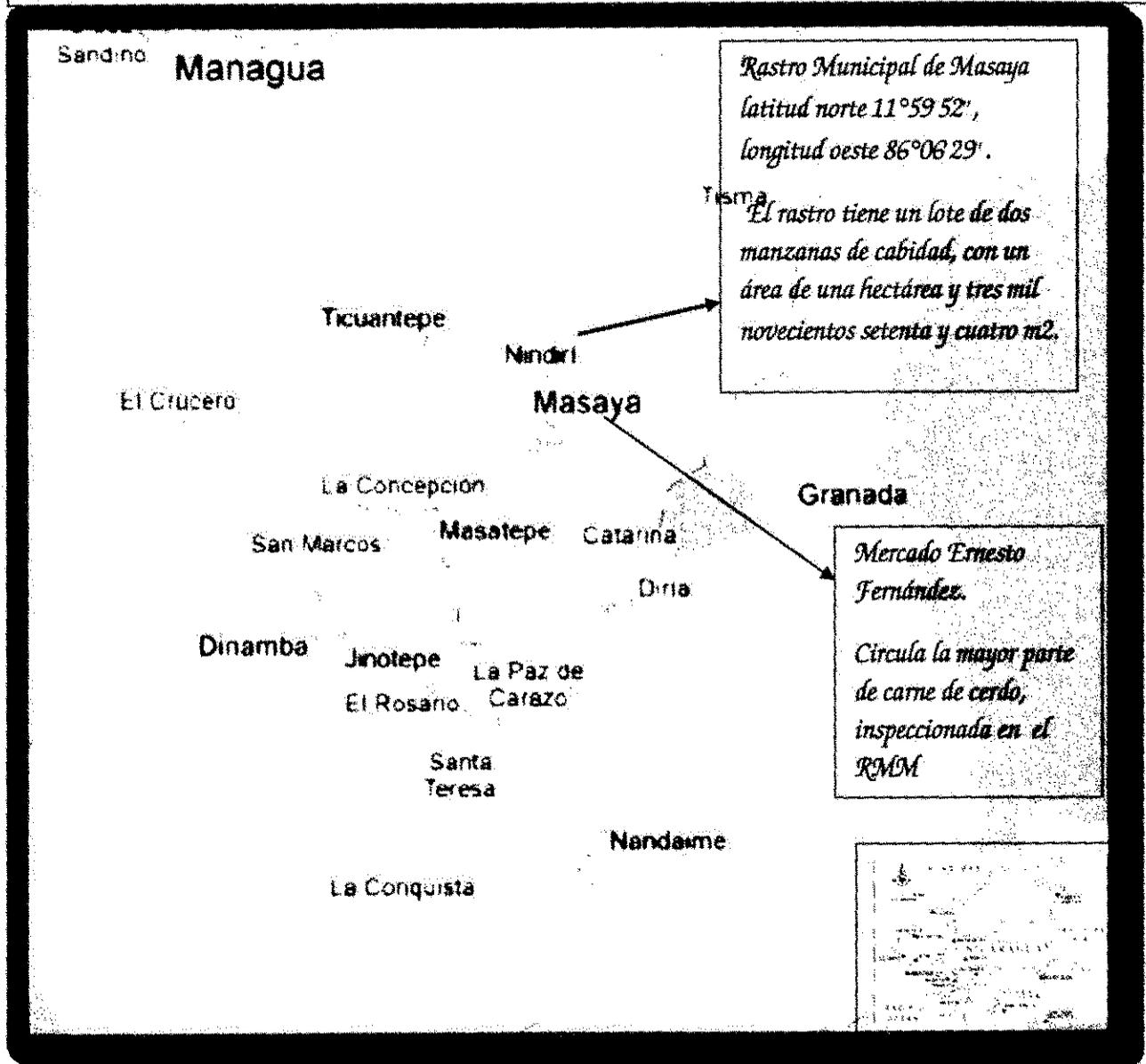
Anexo 1. Plano de conjunto y estructuración del Rastro Municipal de Masaya



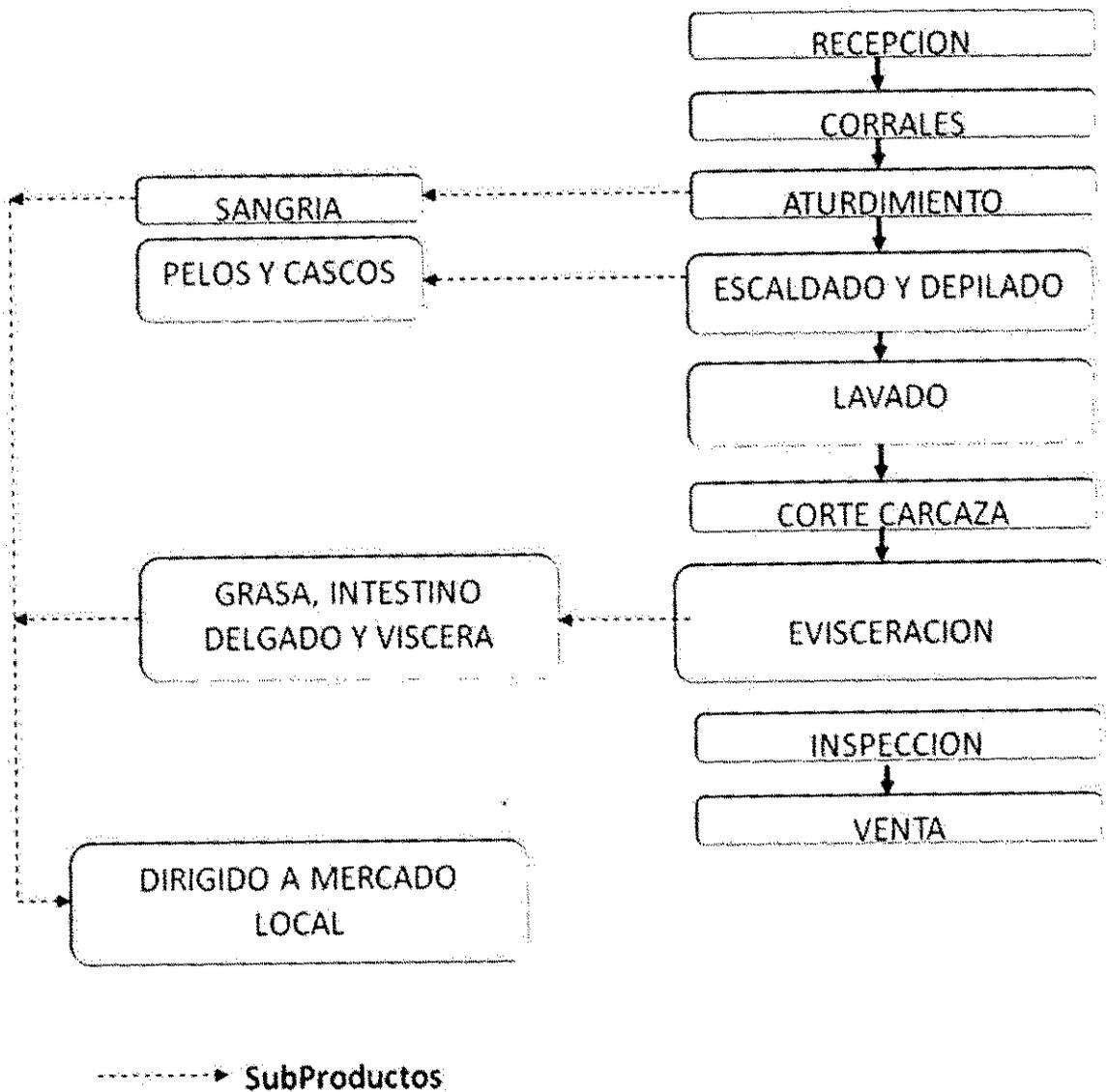
PLANO DE CONJUNTO Y ESTRUCTURACIÓN DEL RASTRO MUNICIPAL DE MASAYA
ESCALA: SIN ESCALA

Anexo 2. Localización del Rastro Municipal y el Mercado Municipal en el Mapa de Masaya

El Departamento de Masaya se ubica en la parte suroeste del país y limita al norte Con el Departamento de managua; al sur con el Departamento de Carazo; al este con el Departamento de Granada y al Oeste con los Departamentos de Carazo y Managua.



Anexo 3. Flujograma del proceso de matanza del Rastro Municipal de Masaya



Anexo 4. Hoja de control de la carne de cerdo, SILAIS-MASAYA (2006-2007)

**CONTROL DE LA CARNE DE CERDO POR MUNICIPIOS
ANUAL 2006 - 2007
SILAIS MASAYA**



MUNICIPIOS	CERDOS SACRIFICADOS	CERDOS CON CISTICERCOSIS	CERDOS APTOS PARA EL CONSUMO	N.º DE LIBRAS INCINERADAS
Tasma	343	0	343	0
Nandín	617	0	617	0
Masaya	28118	78	28045	14000
Catajutla	355	0	355	0
San Juan de los Rios	117	0	117	0
Nimohomo	118	0	118	0
Nandismo	234	0	234	120
Masatepec	261	0	261	0
La Cruz del Carmen	85	0	85	1400
SILAIS	30943	78	30865	15630

**CONTROL SANITARIO DE LA CARNE DE CERDO
ANUAL 2006 - 2007
SILAIS MASAYA**



Cerdos Sacrificados		Cerdos con Cisticercosis		Cerdos aptos para el Consumo		No. de libras incineradas		% de infestación		Casos de Cisticercosis Humana	
06	07	06	07	06	07	06	07	06	07	06	07
24672	30943	0/0	78	24566	30865	26500	15630	0.0044	0.25		

Anexo 5. Hoja de control de la carne de cerdo, SILAIS-MASAYA (2007-2008)

**CONTROL DE LA CARNE DE CERDO POR MUNICIPIOS
SILAIS MASAYA EVALUACION ANUAL 2007-2008**

MUNICIPIOS	CERDOS SACRIFICADOS	CERDOS CON CISTICERCOSIS	CERDOS APTOS PARA EL CONSUMO	No. DE LIBRAS INCINERADAS
Istapa	537	0	537	
Nindiri	505	0	505	
A.D.B				
MBO				
Masaya	2612	52	2617	
Atlanina	254	1	233	
San Juan de Oj	176	0	176	
Najunobunob	189	0	189	
Nandassimo	312	1	311	200
Masatepe	271	0	271	
La Concepción	808	0	808	
SILAIS	29051	54	28997	10800

**CONTROL SANITARIO DE LA CARNE DE CERDO
EVALUACION ANUAL 2007 / 2008
SILAIS MASAYA**

Cerdos Sacrificados		Cerdos con Cisticercosis		Cerdos aptos para el Consumo		No. de libras incineradas		% de infestación		Casos de Cisticercosis Humana	
07	08	07	08	07	08	07	08	07	08	07	08
30043	29051	78	54	30565	28997	15630	10800	0.05	0.18		

Anexo 6. Hoja de control de la carne de cerdo, SILAIS-MASAYA (2008-2009)

**CONTROL DE LA CARNE DE CERDO POR MUNICIPIOS
I SEMESTRE 2008/2009
SILAIS MASAYA**

Tisma	228	0	228	
Nindirí	478	0	478	
A.D.B.	9563	11	9552	2200
MBO	94	0	0	
Masaya	9657	11	9646	
Catarina	106	0	106	
San Juan de O.	69	0	69	
Niquinohomo	74	0	74	
Nandasmo	126	1	125	200
Masatepe	117	0	117	
La Concepción	421	1	420	200
SILAIS	11276	13	11263	2600



**CONTROL SANITARIO DE LA CARNE DE CERDO
I SEMESTRE 2008/2009
SILAIS MASAYA**

Cerdos Sacrificados		Cerdos con Cisticercosis		Cerdos aptos para el Consumo		No. de libras incineradas		% de Infestación		Casos de Cisticercosis Humana	
08	09	08	09	08	09	08	09	08	09	08	09
7775	11276	40	13	7732	11263	5500	2600	0.3	0.11	*	*

Anexo 7. Casos de *Cysticercus cellulosae* detectados en animales y humanos (CNDR)

MINISTERIO DE SALUD

CENTRO NACIONAL DE DIAGNOSTICO Y REFERENCIA

Información de casos de zoonosis detectados en animales y humanos:

	2005	2005	2006	2006	2007	2007	2008	2008	2009	2009
	Animales	Casos Humanos	Animales	Casos Humanos	Animales	Casos Humanos	Animales	Casos Humanos	Animales	Casos Humanos
Zoonosis	2 cerdos, Cisticercos en carnes.	8 casos	389 cerdos por serología	NO hay casos	389 cerdos por serología	NO hay casos	12 cerdos por inspección de carnes. 58 por Serología	4 casos	16 cerdos por inspección de carnes en León. 62 por serología	6 casos

Estas son las únicas zoonosis que realizamos diagnósticas.

NO hay casos= es porque no se realiza el diagnóstico en el CNDR.

Fuente: MINSA (Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia)

Anexo 8. Aturdimiento



Anexo 9. Sangrado



Anexo 10. Escaldado



Anexo 11. Depilado



Anexo 12. Incisiones en las extremidades inferiores para izarlos en los tubos aéreos



Anexo13.Retiro de piel



Anexo 14. Retiro de piel



Anexo 15. Retiro de piel



Anexo 16. Incisión transversal en el dorso-lomo



Anexo 17. Incisión transversal en la pierna

