



*“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”*

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**

## **TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**CISTICERCOSIS BOVINA,  
EN MATADERO INDUSTRIAL NUEVO CARNIC S.A.  
MARZO-AGOSTO, 2014**

### **AUTORES**

**Angel Antonio Ortiz Mejía  
Nicolas Enrique Ortega Laguna**

### **ASESORES**

**Dr. MV. Deleana Del Carmen Vanegas MSc.  
Ing. Carlos Ruíz Fonseca MSc.**

**Managua, Nicaragua-Diciembre 2014**



“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Ciencia Animal, como requisito parcial para optar al título profesional de:

**Médico Veterinario en el grado de Licenciatura**

Miembros del tribunal examinador:

---

Dra. Karla Rios

Presidente (a)

---

Dr. Max Solis

Secretario (a)

---

Dr. Junior Chavarría

Vocal

Asesores: \_\_\_\_\_

Dra. Deleana Vanegas MSc

\_\_\_\_\_

Ing. Carlos Ruiz MSc

Sustentantes: \_\_\_\_\_

Angel Antonio Ortiz Mejia

\_\_\_\_\_

Nicolas Enrique Ortega Laguna

Managua, Diciembre 2014

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios por haberme dado la vida, sabiduría, fortaleza y perseverancia para alcanzar la culminación de mi carrera.

A la Virgen María por interceder y ser mi abogada ante Dios, por ayudarme y estar presente conmigo todos los días de mi vida.

A mi madre, Eveling Mejía Lara (q.e.p.d), por ser mi luz, mi mayor ejemplo de vida, por haberme formado de una manera integral y llevarme hasta lo que hoy soy como persona.

A mi padre, Luis Raúl Ortiz Bravo, por estar siempre presente en mi vida, por haberme formado como una persona responsable y con un alto espíritu de superación, pero sobre todo por apoyarme en todos los momentos de mi vida, en especial en la culminación de mis estudios.

A mis hermanos, en especial a Luis y Gabriel Ortiz Mejía, por ser mis ejemplos, por estar pendiente de mí en todo momento, por enseñarme que en la vida uno tiene que luchar por lo que quiere y hacer lo posible por demostrar lo mejor.

A mi amigo Moisés Áreas y mi novia por el apoyo que siempre me han otorgado.

**Ángel Antonio Ortiz Mejía**

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser el manantial de vida, haberme dado salud, además de su infinita bondad amor y misericordia, y por darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, por haberme permitido culminar mi carrera.

A mi madre Edda Laguna Suarez por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Nicolas Ortega López por su apoyo de forma incondicional, por los ejemplos de perseverancia y lucha que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y que con mucho esfuerzo y sacrificio ha logrado de que pueda alcanzar la meta de ser un profesional.

A mis hermanos por su cariño, apoyo y comprensión que me brindaron día a día durante toda mi vida.

A mis maestros que formaron parte de mi formación durante todos mis estudios por su gran apoyo y motivación, por haberme transmitidos los conocimientos obtenidos y haberme guiado paso a paso en el aprendizaje.

A mis amigos y en especial a aquellos que de una u otra forma me apoyaron durante mi formación profesional.

**Nicolas Enrique Ortega Laguna**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Dra. Deleana Vanegas e Ing. Carlos Ruiz por ser nuestros tutores en este trabajo, por el apoyo incondicional y la paciencia que tuvieron durante todo el tiempo de estudio.

A la Dra. Karla Ríos por el apoyo que nos otorgó durante la elaboración de este trabajo, por su amabilidad y cariño que nos dio durante nuestro estudio.

Al Dr. Etdaly Fuentes, Dr. Augusto Meléndez e Ing. Iván Beteta por permitirnos realizar el estudio en el Matadero Nuevo Carnic SA, por asesorarnos y brindarnos la información necesaria para obtener datos reales y veraces de la problemática que ocurre en nuestro país en cuanto a la Cisticercosis Bovina.

A los inspectores veterinarios y supervisores HACCP por brindarnos todo el conocimiento práctico, por su paciencia y la enseñanza que nos dieron durante nuestro periodo de recolección de datos.

**Ángel Ortiz y Nicolas Ortega**

<b>Índice de contenido</b>	<b>Páginas</b>
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE FIGURA	iv
ÍNDICE DE FOTOS	v
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	
<b>II. OBJETIVOS</b>	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
<b>III. METODOLOGÍA</b>	4
3.1 Ubicación del área de estudio	4
3.2 Diseño metodológico	4
3.2.1 Fase de campo	4
3.3 Variables a evaluar	5
3.4 Análisis de datos	5
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	6
4.1 Presencia de cisticercosis en las reses sacrificadas en el Matadero Industrial Nuevo Carnic S.A.	6
4.2 Procedencia de los lotes que se le diagnosticó la presencia de cisticercosis	9
4.2.1 Animales retenidos según la procedencia del lote	9
4.2.2 Animales condenados según la procedencia del lote	11
4.2.3 Animales retenidas y condenados según el sexo	12
4.3 Pérdidas económicas ocasionadas por presencia de cisticercosis en carne bovina retenida y decomisada en el establecimiento	13
4.3.1 Pérdidas económicas ocasionadas por presencia de cisticercosis para el productor	14
4.4 Proceso de saneamiento para la carne infestada por <i>Cysticercus bovis</i>	16
<b>V. CONCLUSIONES</b>	18

<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	19
<b>VII.LITERATURA CITADA</b>	20
<b>VIII. ANEXOS</b>	24

## Índice de Figuras

## Páginas

### Figura:

1. Porcentaje de animales retenidos y condenados por mes	7
2. Porcentaje de animales retenidos según la procedencia	9
3. Porcentaje de animales condenados según la procedencia del lote	11
4. Porcentaje de animales retenidos y condenados según el sexo	12
5. Porcentaje de pérdida económica por animales retenidos de acuerdo al mes	14



<b>Índice de Fotos</b>	<b>Páginas</b>
<b>Foto:</b>	
1. Inspección de cabezas	4
2. Cachete con una semilla	7
3. Cisticerco de 0.5 cm	8
4. Cisticerco identificado en el corazón	10
5. Órganos condenados	11
6. Canal con etiqueta de retención	13
7. Reses con sello de condena	15
8. Productos cárnicos retenidos para saneamiento por MAG-FOR en Freezers	17

## Índice de Cuadros

## Páginas

### Cuadro:

1. Frecuencia de reportes de reses retenidas según la procedencia	10
2. Frecuencia de reportes de reses condenadas según la procedencia	12
3. Pérdida económica ocasionada por animales retenidos	15
4. Pérdida económica ocasionada por animales condenados	16
5. Pérdida económica total causada por Cisticercosis Bovina	16

<b>Índice de Anexos</b>	<b>Páginas</b>
<b>Anexo:</b>	
1. Ciclo Biológico de <i>Taenia saginata</i>	24
2. Directriz 6100.2 Del Food Safety and Inspection Service (FSIS)	25
3. Control de Animales Infestados por Cisticercosis en la Sala de Matanzay Sala de Deshuese	27
4. Control de retenido pendiente Examen de Laboratorio	28
5. Control de Condenas de Vísceras y otras partes (Cisticercosis)	29
6. Ficha de Retenido para Canal y Vísceras	30
7. Ficha de Retenido de Cisticercosis para Cajas que pasaran a saneamiento	30
8. Ficha de Retenido. Pendiente de Examen de Laboratorio	30

## RESUMEN

Con el objeto de evaluar la presencia de cisticercosis en su estado quístico larvario en músculos de reses faenadas en el Matadero Industrial Nuevo Carnic S.A; ubicado en el km 10 carretera norte, un km al norte. Realizamos el presente estudio, cuyos datos recopilados se obtuvieron de los registros de matanza de marzo a agosto 2014, los cuales provenían de los registros de inspección post mortem realizados por los inspectores veterinarios. La metodología se basó en la elaboración de un perfil de cada una de las canales de reses identificadas con la presencia de cisticercos y se determinó según la cantidad encontrada de quistes, si serían retenidas o decomisadas. Se determinó la prevalencia de animales afectados, los que se relacionaron con el número de animales faenados por lotes y total, logrando de esta manera identificar la procedencia de los lotes a los que se le diagnosticó la presencia de cisticercosis. Se valoró las pérdidas económicas que esta patología ocasiona a los productores. El estudio tuvo un alcance de 31.37% de los municipios del país, se faenaron 67,423 animales, 258 se trataron por cisticercosis bovina para una prevalencia de 0.38% y se obtuvieron 13 condenas representando una prevalencia de 0.02%. Lo que nos indicó que después de seis años, en comparación con el estudio que llevaron a cabo Pérez y Serrano en el mismo Matadero en el año 2008, la presencia de cisticercosis se ha reducido hasta un 0.45%. La categoría con mayor prevalencia de *C. bovis* fue la categoría macho representando un 58.67% con respecto a la hembra que se obtuvo un 36.53%, esto se debe que la categoría macho son los animales que se entregan con mayor frecuencia para el sacrificio, y destinados para el engorde. El municipio que presentó mayor frecuencia de animales afectados fue Managua, seguido de Matiguas, Waslala, Bocay, Santo Domingo, Paiwas, San Ramón, Nagarote, Rancho Grande y Estelí; Managua no es un municipio con vocación ganadera, sobre todo de ganado de carne, por lo que se puede considerar como un lugar de acopio de ganado. Los meses que presentaron con mayor prevalencia de cisticercosis bovina fueron Marzo y Agosto, aunque se presentó en todos los meses del estudio, concluyendo que la enfermedad se encuentra durante todo el año y no depende de factores estacionales. Las pérdidas económicas para los productores fueron de \$30,162.79 entre animales retenidos y condenados.

Palabras claves: *C. bovis*, prevalencia, procedencia, retenidas, condenas y pérdidas económicas.

## ABSTRACT

In order to assess the presence of cysticercosis in Cystic their larval state in muscles of cattle slaughtered in the slaughterhouse Industrial Nuevo Carnic SA; located at km 10 North Road, one km north. We conducted the present study; the data were collected from the records of killings from March to August 2014, which came from the records of post-mortem inspection carried out by veterinary inspectors. The methodology was based on the development of a profile of each of the channels of cattle identified with the presence of cysticercosis and determined according to the number of cysts found, if they would be retained or confiscated. The prevalence of affected animals was determined, which is related to the number of animals slaughtered and the total batch, this achieving identify the source of the lots for which diagnosed the presence of cysticercosis. Economic losses that this disease brings to producers were assessed. The study had a range of 31.37% of the country's municipalities, 67.423 animals, 258 were treated for bovine cysticercosis prevalence of 0.38% and 13 convictions were obtained, representing a prevalence of 0.02% were slaughtered. What you told us that after six years compared to the study conducted Perez and Serrano in the same slaughterhouse in 2008, the presence of cysticercosis has been reduced to 0.45%. The category with the highest prevalence of *C. bovis* was the male category representing 58.67% compared to 36.53% a female was obtained, this is because the male category are the animals most often delivered for slaughter, and intended for fattening. The municipality had a higher frequency of affected animals was Managua, followed Matiguas Waslala Bocay, Santo Domingo, Paiwas, San Ramon, Nagarote, Rancho Grande and Esteli; Managua is not a municipality vocation livestock, especially beef, which can be considered as a gathering place for cattle. The months had a greater prevalence of bovine cysticercosis were March and August, although he appeared in all months of the study, concluding that the disease is found throughout the year and not dependent on seasonal factors. The economic losses for producers were \$ 30,162.79 between retained and condemned animals.

Keywords: *C. bovis*, prevalence, origin, retained, convictions and economic losses.

## I. INTRODUCCIÓN

La ganadería en el continente americano constituye un importante sector de la economía agropecuaria, no solo como fuente de alimento para la población, sino que también representa para muchos países, una de las principales fuentes de divisas, debido a los grandes volúmenes de carne, leche y subproductos de la misma que se exporta.

Nicaragua es un país cuyo desarrollo económico está basado en la producción pecuaria, ya que las condiciones del trópico húmedo establecen una serie de ventajas para la explotación de las especies domésticas. Es por esto que se requiere de la ejecución de estudios para determinar la magnitud de los problemas que causan pérdidas económicas, ya que en el país, la ganadería es una fuente de ingresos y autoconsumo.

Los sistemas de producción bovina, están constituidos por una serie de componentes que ordenados en base integral, constituyen a que los animales puedan cumplir plenamente su función de proporcionar al hombre productos excelentes, tanto en calidad como en cantidad. Entonces la salud animal es uno de los componentes básicos de los sistemas de producción, y se refiere al estado fisiológico óptimo, en el que el organismo animal puede mostrar ampliamente su potencial para producir; cuando este proceso se altera, se habla de enfermedades (Mateus, 1983, citado por González y López, 1990).

Los cambios recientes en las políticas gubernamentales de muchos países y el rápido incremento del comercio de alimentos, tanto en escala nacional como internacional, demanda mayores recursos para proteger la salud pública contra las enfermedades parasitarias de origen animal transmitidas por alimentos y ha hecho que se preste mayor atención a la bioseguridad y a la posibilidad de transmisión de enfermedades, razón por la cual en los últimos años la inocuidad de los alimentos se ha convertido en un problema prioritario para la organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE, USDA, 2008, citados por Cabrera y Hernández, 2008).

Las enfermedades pueden ser causadas por una diversidad de agentes tales como: agentes físicos (radiaciones, contaminación atmosférica, etc.), agentes químicos (como sólidos, líquidos y gases ejemplo: arsénicos, plomo y vapores tóxicos), agentes biológicos como microorganismos, dentro de los cuales están: virus, bacterias, hongos, etc., y organismos pluricelulares como parásitos (Castillo, 1989, citado por Ambota y García 1992).

Dentro de la amplia gama de endoparásitos que atacan a los bovinos en el trópico, está en *Cysticercus bovis* que es la fase larvaria de la *Taenia saginata* (FAO, 1960, citado por Ambota y García 1992).

La 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* en cerdos y *Taenia saginata* en bovino, la presencia de estos en su estado adulto se encuentra en el intestino de los seres humanos y su estado larvario en seres humanos, cerdos y bovinos (Ruiz, 2004).

Entre los factores que predisponen la existencia de esta parasitosis podemos mencionar: el sistema artesanal de explotación animal, falta de medidas higiénicas sanitarias, poco conocimiento de la presencia de este parásito y la epidemiología de esta enfermedad, a esto se le debe sumar las precarias condiciones económicas y sociales de los países en vías de desarrollo, como es el caso de Nicaragua (Cabrera y Hernández, 2008).

La Cisticercosis son problemas que prevalecen tanto en áreas urbanas como rurales, donde se asocian a las prácticas tradicionales de crianza de cerdos y bovinos, malas condiciones sanitarias e higiénicas, ignorancia y pobreza (Ruiz, 2004).

La higiene pecuaria para el hombre tiene gran importancia al establecer medidas profilácticas y el tratamiento oportuno de la enfermedad, lo cual contribuye a mantener una masa ganadera fuerte y saludable y a la vez asegurando altos niveles de producción en gran escala y calidad ya que muchos alimentos que consume el hombre son de origen animal, pues de no ser así constituye un riesgo tanto para el hombre como para los animales (Delgado y Verona, 1985, citados por Ambota y García, 1992).

El presente estudio es de connotación en Salud Pública por lo que pretendemos realizar un análisis de la situación actual en la que se encuentra Nicaragua con la presencia de Cisticercosis Bovina, en los diversos departamentos del país, con el fin de evaluar la identificación de estos cisticercos en el Matadero Nuevo Carnic S.A. para determinar las pérdidas económicas que esta patología causa tanto nivel del Matadero Industrial, el país y productores que se dedican a la producción cárnica.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

- ❖ Evaluar la presencia de cisticercosis en su estado quístico larvario en músculos de reses faenadas en el Matadero Industrial Nuevo Carnic S.A.

### **2.2 Objetivos específicos**

- ❖ Determinar la presencia de cisticercosis en las reses sacrificadas en el Matadero Industrial Nuevo Carnic S.A.
- ❖ Identificar la procedencia de los lotes que se le diagnóstico la presencia de cisticercosis.
- ❖ Valorar las pérdidas económicas ocasionadas por presencia de cisticercosis en carne bovina retenida y decomisada en el establecimiento.



### III. METODOLOGIA

#### 3.1 Ubicación del área de estudio:

El Matadero Nuevo Carnic S.A. se encuentra ubicado en la ciudad de Managua, Nicaragua en el Km 12.5 carretera panamericana norte, a 1 km hacia el norte. En las mismas instalaciones se encuentran las oficinas administrativas, la planta de producción y las bodegas de despacho de productos terminados.

#### 3.2 Diseño metodológico:

Se elaboró un perfil de cada una de las canales de reses identificadas con la presencia de cisticercos y se determinó según la cantidad encontrada de quistes, si serán retenidas o decomisadas.

##### 3.2.1 Fase de campo:

La fase de campo, se realizó a nivel del área de matanza, la cual se ejecutó con ayuda de inspectores del IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria) del departamento de Inspección Veterinaria, en este caso del Establecimiento 5 (Matadero Nuevo Carnic).

La inspección se realizó primeramente en el área de inspección de cabezas, donde se hicieron incisiones en los maseteros externos e internos y la lengua; de ser identificados uno a varios cisticercos se procedió a tomar la ficha de identificación de la cabeza la cual concuerda con la de la canal y se notifica a los evisceradores y al segundo puesto de inspección veterinaria para que en este se procediera a la búsqueda de más cisticercos en las vísceras como el corazón, esófago, pulmones e hígado.

En el área de la báscula donde se pesó la canal, se realizaron incisiones sobre los músculos del cuello, intercostales, diafragma, en los de la pierna (ancóneos), psoas y aductores. Una vez encontrados los cisticercos se decide en cuanto al número de presencia de estos, si se retiene o se decomisa la canal.

Según los inspectores del IPSA la presencia de 4 a 5 cisticercos en toda la canal procede a ser retenida, en el caso de encontrarse más de esta cantidad se decomisa toda la canal.



**Foto1. Inspección de cabezas**  
**Fuente: Ortíz-Ortega 2014**

En el caso de que la canal sea retenida se le aplica un sello de retención y un formato de identificación el cual lleva el número de res, número de lote, la procedencia de la res y el nombre del propietario; y pasa a un tratamiento de saneamiento por 20 días a -10° Fahrenheit.

En el caso de ser decomisada se le aplica un sello de decomiso del IPSA y esta canal pasa a ser trasladada a la planta de subproductos para ser trasformada en harina de carne y hueso.

Los materiales utilizados en la fase de campo fueron: Gabacha, Casco, Botas de hule, Delantales, Cuchillo, Gancho, Chaira, Remisiones para cuantificar canales retenidas y condenadas, Formato de identificación para canales retenidas, Sellos de decomisos, Sellos de retención, Lapicero, Carretillas para inspección de vísceras, Recipientes para vísceras retenidas, Recipientes para vísceras condenadas.

### **3.3 Variables a evaluar:**

Variable dependiente: presencia de cisticercos en las canales de reses sacrificadas en Matadero Nuevo Carnic S.A.

Variable independiente: evaluación de los datos obtenidos por la presencia de cisticercos en carnes de Matadero Nuevo Carnic S.A.

### **3.4 Análisis de datos:**

Se hizo un análisis descriptivo de la información, la cual se procesó en programas estadísticos SAS y SPSS.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Presencia de cisticercosis en las reses sacrificadas en el Matadero Industrial Nuevo Carnic S.A.

Según la OIE la cisticercosis es una enfermedad de la lista B transmisible, importante desde el punto de vista socioeconómico y sanitario (Cabrera y Hernández, 2008). Quiroz (2006), expresa que tiene una amplia distribución en el mundo, por lo cual la prevalencia en América Latina obtiene un promedio de 0,5 a 2%.

Acha y Pzyfres (1986) dijeron que los países de más alta endemicidad de *Taenia saginata* eran: Etiopia, Kenya, Zaire, El Cáucaso, en la ex República Soviética, Siria, Líbano y Yugoslavia; de prevalencia moderada: el sudeste de Asia, Japón, Europa y América del Sur; y de baja prevalencia: USA, Canadá y Australia, citado por Cabrera y Hernández (2008).

Según Murrell (2005), la cisticercosis es altamente endémica en África, América Latina y Asia. Entre las regiones con alta prevalencia se mencionan los países del sur-este y sur del continente africano con rangos de 1,0-40,0% en bovinos sacrificados, en Kenia, Uganda, Sudán, Tanzania, Botswana, Simbabwe y Sudáfrica. También en otros estudios, realizados en Etiopia, mostraron rangos de 7,5-26,25% (Abunna *et al* 2008, Kebede 2008, Kebede *et al* 2009, Regassa *et al* 2009).

Entre las regiones con una prevalencia moderada están: Irán con 0,25% (Jahed *et al* 2010), Chile con 0,39%, 0,17%, 0,28% respectivamente para los años 2007, 2008 y 2009 (Roco 2009, 2010), Ecuador con 0,37% (Rodríguez-Hidalgo *et al* 2003), Cuba con 0,9% (Suarez y Santizo 2005), Nicaragua con 0,14%, Salvador con 3,07%, Uruguay con 0,50%, Colombia con 0,10% (De la Fe Rodríguez *et al*, 2006), en Brasil los resultados de diferentes trabajos muestran rangos de prevalencia de 3,83-9,30% (Almeida *et al* 2006, Carvalho *et al*, 2006; Falavigna *et al*, 2006; Souza *et al* 2007).

Por otra parte, bajas prevalencias son reportadas en Europa que oscila en general entre 0,007 a 6,8% (Cabaret *et al* 2002, Dorny y Praet ,2007), en España se reportan prevalencias de 0,015-0,54% (Allepuz *et al*, 2009), en Alemania 0,48-1,08% (Abuseir *et al*, 2006), en Italia 0,116% (Giuseppe *et al*, 2010), en Bélgica 0,22-0,44% (Boone *et al*, 2007), en Suiza 4,5% (Eichenberger *et al*, 2011).

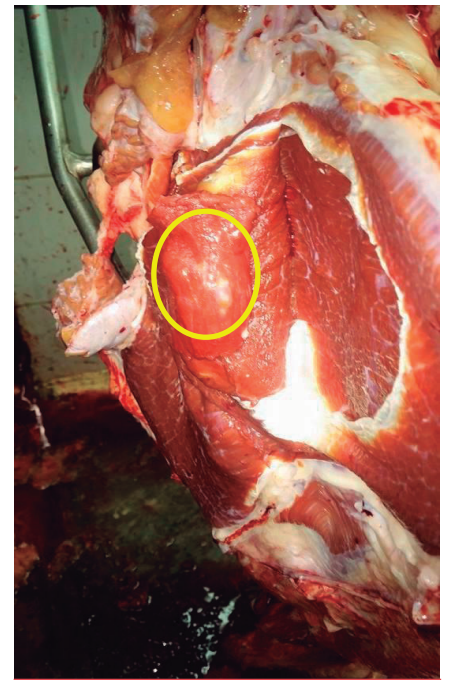
En otros países como Estados Unidos, Canadá, Australia (0,002% a 0,00002%) la cisticercosis presenta bajas (inferior al 1%) prevalencias (Cabaret *et al* 2002, Scandrett *et al*, 2009, Pearse *et al*, 2010).

Por otra parte, cifras mencionadas por Acha y Pzyfres, Nicaragua alcanzó una prevalencia de 2.65% para el año 1986. Ysegún Velásquez en 1998 la prevalencia de Cisticercosis bovina en Nicaragua era de 0.96% y para el año 2001 fue de 1.04%, mencionado por Cabrera y Hernández (2008).

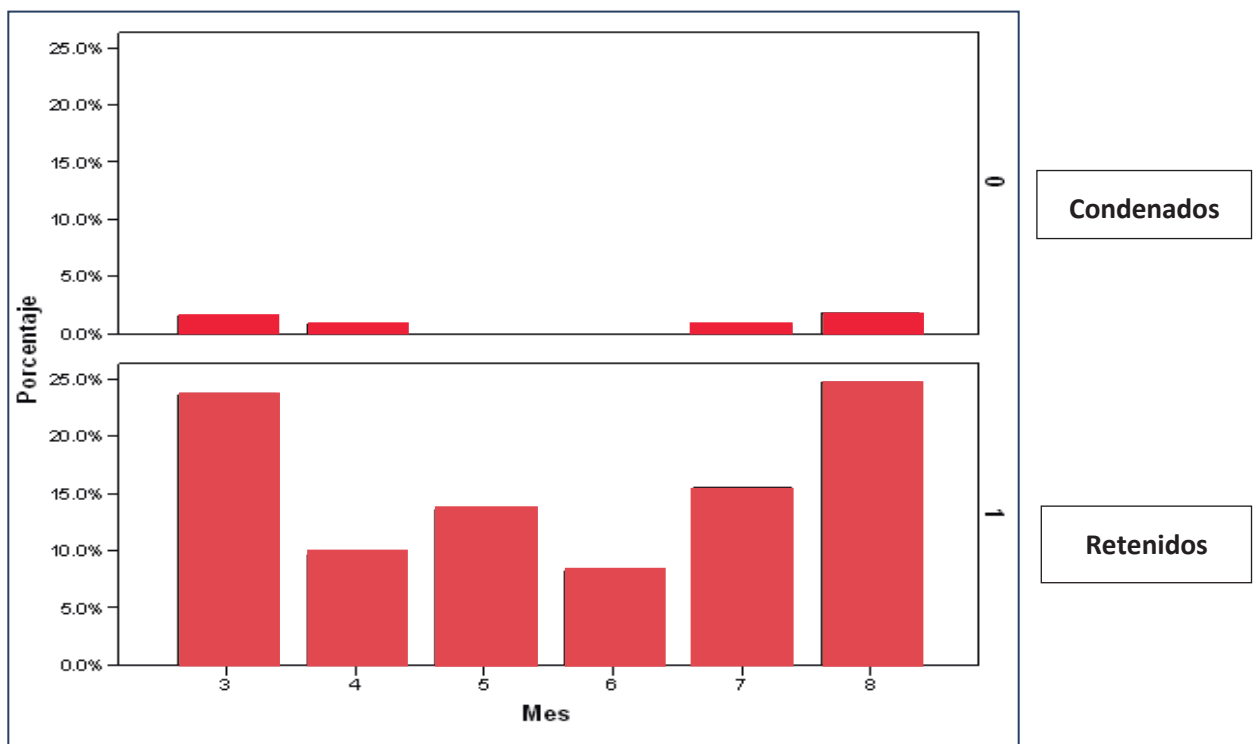
En un último estudio realizado en el año 2008, por Pérez y Serrano, en el mismo matadero que estamos analizando, se obtuvo una prevalencia de 0.85%, de un total de 57,643 animales faenados.

Finalmente según los datos que obtuvimos durante el periodo desde Marzo hasta Agosto de 2014, de un total de 67,423 reses faenadas, refleja un prevalencia de 0.4%, de los cuales 271 casos resultaron positivos a cisticercos. De estos se presentaron 13 reses condenadas que representaron el 0.02% de prevalencia y 258 reses retenidas que fueron enviadas a sanitización que representaron el 0.38%.

Los resultados obtenidos nos indica que después de seis años, en comparación con el estudio que llevaron a cabo Pérez y Serrano en el mismo Matadero en el año 2008, la presencia de cisticercosis se ha reducido hasta un 0.45%, pudiendo ser resultado de una mayor educación sanitaria y ambiental a nivel de las áreas de producción. Por lo tanto la prevalencia de Cisticercosis Bovina en el país ha sido paulatinamente disminuida al transcurrir los años.



**Foto2. Cachete con una semilla**  
Fuente: Ortíz-Ortega 2014

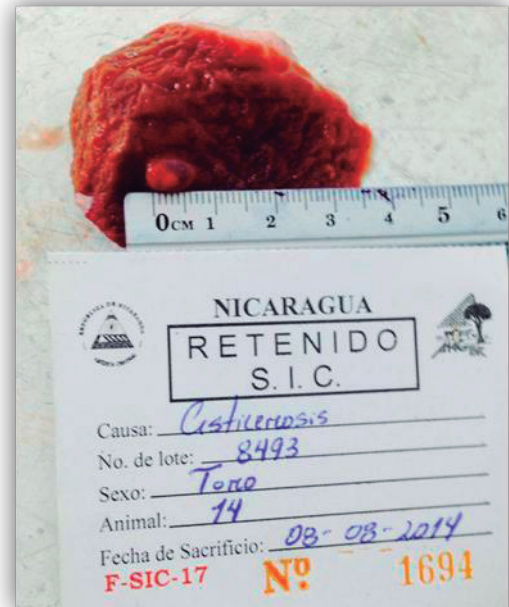


**Figura 1. Porcentaje de animales retenidos y condenados por mes**

El total de reses retenidas fue de 258 casos, los meses que presentaron mayor porcentaje de retención son: Marzo con 24.8% y Agosto con 25.9%, aunque se encontró presente en todos los meses que se realizó el estudio.

En el caso de las reses condenadas que representaron un total de 13 animales, los meses que presentaron mayor afectación fueron: Marzo con 30.77% y Agosto con 38.46%, sin presentarse condena en los meses de Mayo y Junio.

De igual manera se encontró presente la cisticercosis en los períodos de Enero a Junio en los estudios realizados por Pérez y Serrano (2008) en el matadero Nuevo Carnic S.A., Cabrera y Hernández (2008) en MACESA.



**Foto 3. Cisticercos de 0.5 cm**  
**Fuente: Ortíz-Ortega 2014**

Según Abunna *et al* (2008) la falta de conocimiento, eliminación inadecuada de aguas residuales son los principales factores de mayor prevalencia de cisticercosis en países en desarrollo.

La infección por *T. saginata* está determinada por el alto potencial biótico, con la eliminación diaria de proglótidas grávidas por periodos que varían de 4 a 15 años, dada la longevidad del parásito y también por factores extrínsecos (Del Campillo *et al* 1999, Flisser *et al* 2005).

Por otra parte, la defecación ocasional de individuos infectados en los pastos y en el caso particular de la *T. saginata* cuyas proglótidas abandonan también el huésped fuera de los momentos de defecación, hacen que la dispersión sea mayor.

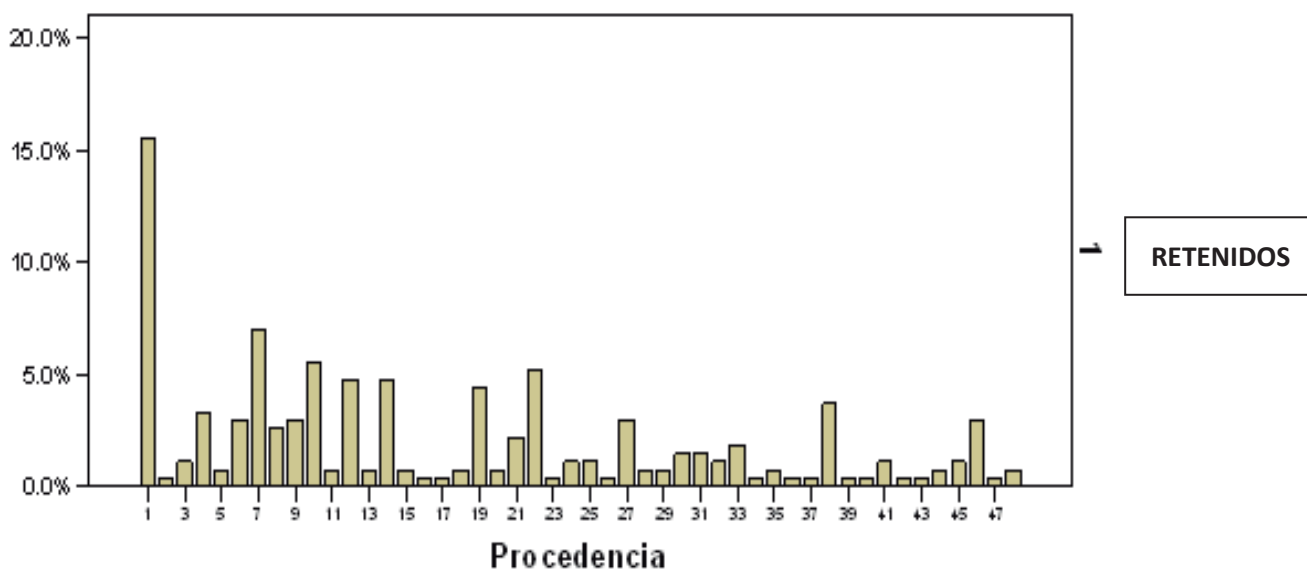
Otros posibles factores de riesgo son los ríos, canales de riego y lluvias, que favorecen la dispersión y la contaminación de los pastos, aunque solo son considerados como potencializadores para la transmisión del parásito (Urquhart *et al* 2001, Quiroz 2002, Abunna *et al* 2008).

La inundación de pasturas con lodo, uso de aguas residuales humanas para el abonado de campos en forma de lodos (heces sedimentadas o digeridas por bacterias), representan otra significativa posibilidad de difusión de los huevos de la *T. saginata* (Geerts 1990, Kyvsgaard *et al* 1991, Murell 2005, Abuseir *et al* 2007). Diversos mamíferos domésticos y salvajes, ciertas aves, coleópteros coprófagos y lombrices juegan un importante rol en la transmisión de la *T. saginata* (Campillo *et al* 1999, Boone *et al* 2007).

Es posible que de acuerdo a situaciones como las mencionadas, en nuestro estudio la presencia de cisticercosis prevalezca en todos los meses, teniendo en cuenta que existen múltiples focos de contaminación. Por eso concluimos que la enfermedad se encuentra durante todo el año y que no depende de factores estacionales.

## 4.2 Procedencia de los lotes que se le diagnosticó la presencia de cisticercosis

### 4.2.1 Animales retenidos según la procedencia del lote



**Figura 2. Porcentaje de animales retenidos según la procedencia del lote.**

El mayor porcentaje de reses infestadas cuyas canales pasaron a saneamiento por retención, procedían del municipio de Managua con un 16.28 %, seguidos de los municipios de Matiguas con el 7.36%, Waslala con un 5.81%, Bocay con 5.43%, Santo Domingo y Paiwas con el 5.03%, San Ramón con 4.65%, Nagarote con 3.88%, Rancho Grande y Estelí con un 3.10%, y el resto de los municipios con casos reportados menores a 8 con un total del 40.33%.

En el presente estudio, Managua fue el municipio que presentó mayor frecuencia de reses afectadas con cisticercosis. Cabe señalar que Managua no es un municipio con vocación ganadera, sobre todo de ganado de carne, por lo que es bueno hacer un estudio más detallado para determinar las verdaderas procedencias de los animales afectados, ya que Managua se puede considerar como un lugar de acopio de ganado de muchos otros lugares del país, lo que coincidimos con la opinión de Pérez y Serrano (2008).



**Foto 4. Cisticerco identificado en el corazón**  
Fuente: Ortíz-Ortega 2014

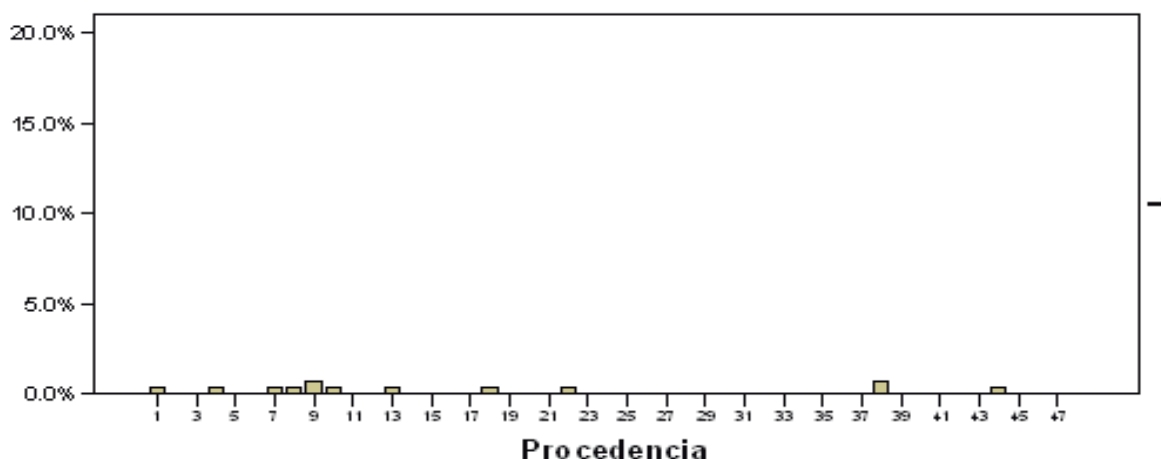
De acuerdo con el estudio realizado en el Matadero Nuevo Carnic S.A. en el año 2008 por Pérez y Serrano el municipio que más presencia de cisticercosis tuvo fue Managua con 45 casos (33%), seguidos de los municipios de Nagarote (7%), Waslala (6%), El Ayote (4%) y Estelí (4%) con frecuencias menores de 10 casos, y el resto de municipios con frecuencias menores del 3%.

Lo que en comparación con la estudio de Pérez y Serrano 2008, nos indica que la presencia de Cisticercosis Bovina en los municipios ha disminuido considerablemente, y en algunos casos, como por ejemplo en el municipio de El Ayote no fueron identificadas reses infestadas con tanta frecuencia. Lo que significa que se ha realizado una mayor concientización en la población en cuanto a la higiene que deben de tener para que haya una menor diseminación de los proglotidos causantes de esta patología.

#### **Cuadro 1. Frecuencia de reportes de reses retenidas según la procedencia**

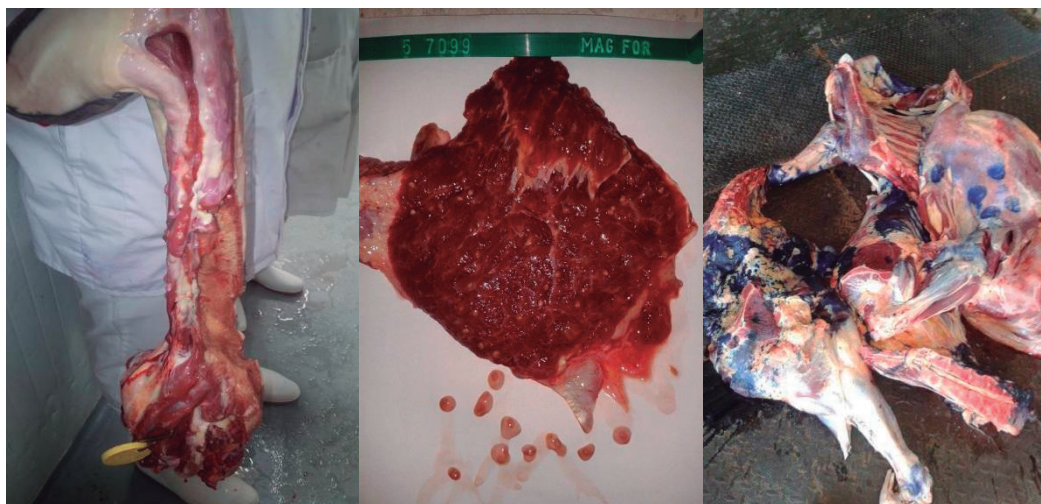
<b>Procedencia (N° indicador)</b>	<b>Frecuencia de reportes</b>	<b>Porcentaje</b>
Managua (1)	42	16.28%
Matiguas (7)	19	7.36%
Waslala (10)	15	5.81%
Bocay (22)	14	5.43%
Santo Domingo (12)	13	5.03%
Paiwas (14)	13	5.03%
San Ramón (19)	12	4.65%
Nagarote (38)	10	3.88%
Rancho Grande (27)	8	3.10%
Estelí (46)	8	3.10%
Otros municipios	104	40.33%
<b>Total</b>	<b>258</b>	<b>100%</b>

#### 4.2.2 Animales condenados según la procedencia del lote



**Figura 3. Porcentaje de animales condenados según la procedencia del lote**

En el presente estudio de un total de 67,423 animales faenados se condenaron un total de 13 reses durante todo el periodo de Marzo a Agosto 2014, representando un 0.02%. En el estudio realizado en el Matadero Nuevo Carnic S.A. en el año 2008 por Pérez y Serrano, presentaron 27 reses condenadas de un total de 57,643 animales faenados, representando un 0.04 %, lo que se refleja una disminución del porcentaje de reses condenadas durante este período.



**Foto 5. Órganos condenados, Fuente: Ortiz-Ortega 2014**

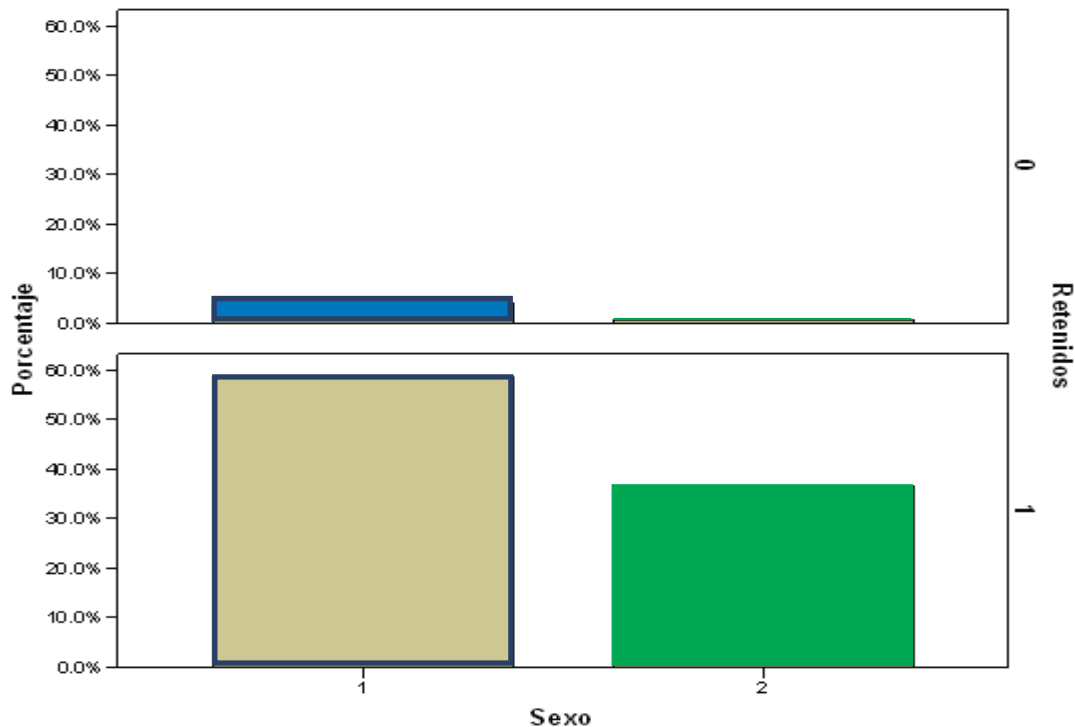


**Cuadro 2. Frecuencia de reportes de reses condenadas según la procedencia**

Procedencia ( <i>Nº indicador</i> )	Nº de condenas
Pantasma (9)	2
Nagarote (38)	2
Managua (1)	1
Villa El Carmen (4)	1
Matiguas (7)	1
Muy Muy (8)	1
Waslala (10)	1
Muelle de los Bueyes (13)	1
La Dalia (18)	1
El Bocay (22)	1
Chinandega (44)	1
<b>Total</b>	<b>13</b>

De acuerdo a los datos obtenidos los municipios con mayor condenas fueron: Pantasma y Nagarote con dos casos registrados, seguidos de Managua, Villa El Carmen, Matiguas, Muy Muy, Waslala, Muelle de los Bueyes, La Dalia, Bocay y Chinandega, todos con un caso.

#### 4.2.3 Animales retenidas y condenados según el sexo



**Figura 4. Porcentaje de animales retenidos y condenados según el sexo**

Basados en el total de 271 animales afectados por Cisticercosis, fueron retenidos 258 animales, de los cuales 159 reses corresponden a la categoría macho, representando un 58.67% y 99 reses que corresponden a la categoría hembra, obteniendo un 36.53%.

Los animales afectados en su totalidad fueron condenados 11 animales de la categoría machos que representan un 4.06% y 2 animales de la categoría hembra que representa un 0.74%.

En estudios realizados por Pérez y Serrano (2008) en el Matadero Nuevo Carnic S.A. determinaron que el sexo con mayor afectación era la categoría macho con un 57%, seguido de la categoría vaca con un 33%. Así mismo, en el estudio realizado por Cabrera y Hernández (2008) en el Matadero MACESA obtuvieron que la categoría con mayor afectación era la macho con 73.38% y un 26.62% para la categoría hembra.

Esto puede deberse a que la categoría macho son los animales que se entregan con mayor frecuencia para el sacrificio, ya que son los animales destinados para el engorde, en cambio las hembras casi siempre llegan al matadero como animales de descarte, después que han culminado su vida reproductiva.



**Foto 6. Canal con etiqueta de retención**  
**Fuente: Ortíz-Ortega 2014**

### **4.3 Pérdidas económicas ocasionadas por presencia de cisticercosis en carne bovina retenida y decomisada en el establecimiento**

Desde el punto de vista económico, la cisticercosis bovina produce serias pérdidas económicas en la industria del ganado (Yoder *et al* 1994, Giesecke 1977). Las pérdidas se centran en el decomiso de canales, en el menor valor de la carne sometida al saneamiento (reducción de entre 30 a 45% del valor de una canal afectada), pérdida de peso 3% producto del saneamiento por frio, así como en pérdida de subproductos comestibles (Geerts 1990, Soulsby 1987, Jahed *et al* 2010).

En infestaciones leves (hasta cuatro cisticercos según MINSAL 2002), en que las canales son aptas para consumo humano previo saneamiento, las pérdidas derivan de la necesidad de congelar la carne como medida de saneamiento y la consiguiente devaluación económica del producto, ya que esta carne no puede ser exportada ni es envasada al vacío, perdiendo la posibilidad de alcanzar los mejores mercados y precios.

En el caso de las canales decomisadas (más de 4 cisticercos según MINSAL 2002) la pérdida es prácticamente total, ya que el destino es solo la transformación en harina de carne (Soulsby 1987, Wanzala *et al* 2003, Jahed *et al* 2010).

Según Roco (2010) la cisticercosis ocupó el tercer lugar del total de patologías detectadas en plantas faenadoras.

#### 4.3.1 Pérdidas económicas ocasionadas por presencia de cisticercosis para el productor

Las pérdidas económicas que provoca la presencia de cisticercosis en la canal de la res son muy significativas. Actualmente en el Matadero Nuevo Carnic S.A. el castigo asignado al productor por tener canales infestadas de cisticercos es del menos el 12% del valor asignado a la res de acuerdo al peso y a la categoría de las mismas.

Tomando en cuenta que para los meses de Marzo y Abril los precios oscilaban entre \$3.12 para los machos y de \$2.77 para las hembras, por Kg de peso en canal caliente. En los meses de Mayo y Junio los precios eran de \$3.27 para machos y \$2.88 para hembras, por Kg de peso en canal caliente. Finalmente para los meses de Julio y Agosto los precios eran de \$3.46 para machos y \$3.27 para hembras, por Kg de peso en canal caliente.

Para el mes de Marzo se retuvieron un total de 10,659.4 kg de carne originaria de animales machos y 3,135 kg de carne originaria de hembras, obteniendo una pérdida económica de \$5,026.77; en el mes de Abril hubo una retención de 4,088.2 kg de carne originaria de animales machos y de 1,158.8 kg de carne de hembras, dando como resultado una pérdida económica de \$1,913.43; durante el mes de Mayo se retuvieron 4,932.1 kg de carne de la categoría machos y 2,992.6 kg de carne de la categoría hembra, obteniendo una pérdida económica de \$2,970.8 respectivamente.

Para Junio la retención de carne de la categoría machos fue de 3,144.2 kg y para la categoría hembras fue de 1,303.4 kg, obteniendo una pérdida de \$1,684.67; luego en Julio la retención correspondieron a 4,705.9 kg de carne de machos y 3,537.2 kg de carne de hembras, dando como resultado una pérdida de \$3,342.43 y finalmente en el mes de Agosto la retención fue de 8,590.2 kg de carne de la categoría machos y 4,844.7 kg para la categoría hembra, obteniendo una pérdida de \$ 5,468.85 respectivamente.

Se obtuvo una pérdida total para los productores de \$ 20,406.95, por canales que fueron retenidas (258 reses), que pasaron a tratamiento de saneamiento.

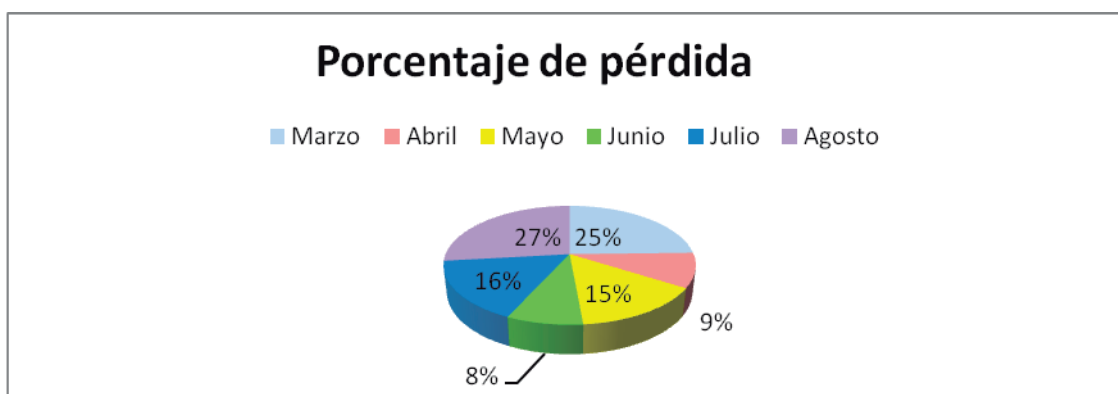
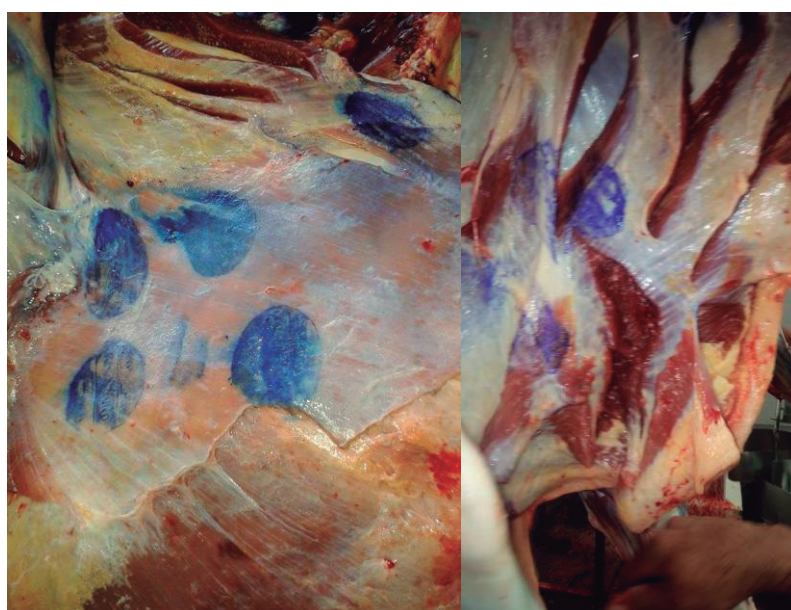


Figura 5. Porcentaje de pérdida económica por animales retenidos de acuerdo al mes

**Cuadro 3. Pérdida económica ocasionada por animales retenidos**

Mes	Kg retenidos	Pérdida (\$)	Porcentaje
Marzo	Machos: 10,659.4	\$5,026.77	24.63%
	Hembras: 3,135		
Abril	Machos: 4,088.2	\$1,913.43	9.38%
	Hembras: 1,158.8		
Mayo	Machos: 4,932.1	\$2,970.8	14.56%
	Hembras: 2,992.6		
Junio	Machos: 3,144.2	\$1684.67	8.26%
	Hembras: 1,303.4		
Julio	Machos: 4,705.9	\$3,342.43	16.38%
	Hembras: 3,537.2		
Agosto	Machos: 8,590.2	\$5,468.85	26.80%
	Hembras: 4,844.7		
<b>Total</b>	<b>53,091.7 kg</b>	<b>\$20,406.95</b>	<b>100%</b>

El mayor porcentaje de pérdida económica se obtuvo en el mes de Agosto con un 26.80%, seguido de Marzo con un 24.63%, posterior a este el mes de Julio con un 16.38%. En el mes de Mayo se obtuvo una pérdida del 14.56%, seguida por el mes de Abril con una pérdida del 9.38% y finalmente por el mes de Junio con 8.26% de la pérdida total ocasionada durante los seis meses de estudio.



**Foto 7. Reses con sello de condena, Fuente: Ortíz-Ortega 2014**

En cuanto a la cantidad de reses condenadas durante el periodo de Marzo a Agosto (13 reses), se obtuvo una pérdida de \$9,755.84, correspondiendo la pérdida de la siguiente manera:

**Cuadro 4. Pérdida económica ocasionada por animales condenados**

Mes	Kg Condenados	Pérdida (\$)
Marzo	Machos: 635.6	\$2,394.97
	Hembras: 149.8	
Abril	Machos: 686.6	\$2,139.02
	Hembras: 0	
Mayo	-	-
Junio	-	-
Julio	Machos: 265	\$1,262.54
	Hembras: 112.2	
Agosto	Machos: 1,143.8	\$3,959.31
	Hembras: 0	
<b>Total:</b>	<b>2,993 kg</b>	<b>\$9,755.84</b>

De tal manera podemos reflejar con este estudio que se obtuvo una pérdida total de \$30,162.79, correspondiente de la unión de la pérdida ocasionada por la retención y condena de las canales infestadas por cisticercosis bovina, la cual se reflejó en 271 casos.

**Cuadro 5. Pérdida económica total causada por Cisticercosis Bovina**

Causa	Casos reportados	Pérdida económica (\$)
Retención	258	\$20,406.95
Condena	13	\$9,755.84
<b>Total</b>	<b>271</b>	<b>\$30,162.79</b>

#### 4.4 Proceso de saneamiento para la carne infestada por *Cysticercus bovis*

La inspección veterinaria es una importante medida profiláctica y junto con la esterilización por frío ofrece un excelente medio de control a nivel de matadero. Las canales deberán mantenerse a -10°C durante 10-15 días, tiempo suficiente para destruir los cisticercos (Del Campillo *et al* 1999, Urquhart *et al* 2001, Barriga 2002).

Otros métodos como la inmersión durante cuatro semanas en salmuera a 25°C, la combinación por inmersión o por inyección más la refrigeración simple a 0°C aseguran la esterilización en cuatro días (Del Campillo *et al* 1999). La utilización de irradiación en dosis de 400 a 500 kriptón (kr) de rayos gamma resulta eficaz para esterilizar la carne con cisticercos y al mismo tiempo prolonga el tiempo de conservación de la canal (Alabay *et al* 1992, Quiroz 2002).

El saneamiento de las canales retenidas por cisticercosis en el Matadero Nuevo Carnic SA, se lleva a cabo por medio de esterilización por frío, es decir, las carnes contaminadas se mantienen a una temperatura de -10°F durante 20 días. Estas carnes se mantienen enllavadas en los Freezers, y estas llaves solo las mantienen los Inspectores de Servicio de Inspección de Carnes del IPSA. El Médico Veterinario Oficial lleva el control de los días que las carnes pasaran bajo saneamiento y él autoriza la salida de estas una vez que hayan cumplido el proceso de saneamiento. Estas carnes solamente pueden venderse en el mercado local.



**Foto 8. Productos cárnicos retenidos para saneamiento por MAGFOR-IPSA en Freezers**  
**Fuente: Ortíz-Ortega 2014**

## V. CONCLUSIONES

La *Cysticercus bovis* es una enfermedad antropozoonótica de distribución mundial, de importante efecto para la salud pública y que causa un gran impacto en la economía de la ganadería nacional. En nuestro estudio obtuvimos las siguientes conclusiones:

1. Este estudio tuvo un alcance de 31.37% de los municipios del país, se faenaron 67,423 animales, 258 se trataron por cisticercosis bovina para una prevalencia de 0.38% y se obtuvieron 13 condenas representando una prevalencia de 0.02. Lo que nos indicó que después de seis años, en comparación con el estudio que llevaron a cabo Pérez y Serrano en el mismo Matadero en el año 2008, la presencia de cisticercosis se ha reducido hasta un 0.45%.
  - 2.1. La categoría con mayor prevalencia de cisticercosis bovina fue la categoría macho con respecto a la hembra, esto se debe que la categoría macho son los animales que se entregan con mayor frecuencia para el sacrificio, y destinados para el engorde, en cambio las hembras casi siempre llegan al matadero como animales de descarte, después que han culminado su vida reproductiva.
2. El municipio que presentó mayor frecuencia de animales afectados fue Managua, seguido de Matiguas, Waslala, Bocay, Santo Domingo, Paiwas, San Ramón, Nagarote, Rancho Grande y Estelí. Cabe señalar que Managua no es un municipio con vocación ganadera, sobre todo de ganado de carne, por lo que se puede considerar como un lugar de acopio de ganado.
  - 3.1. Los meses que presentaron mayor prevalencia de cisticercosis bovina fueron Marzo y Agosto. Aunque se presentó en todos los meses del estudio, concluyendo que la enfermedad se encuentra durante todo el año y no depende de factores estacionales.
3. Las pérdidas económicas para los productores fueron de \$30,162.79 entre animales retenidos y condenados.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Según los resultados obtenidos durante nuestro análisis se debe:

Brindar información a los productores y a toda la población especialmente en los lugares con mayor prevalencia de cisticercosis acerca de la problemática que causa esta enfermedad a su salud y economía.

Implementar campañas de educación sanitaria en donde se involucre el IPSA, MINSA, MINED y las alcaldías, con el objetivo de concientizar a la población para que hagan usos de letrinas, esto evitaría la contaminación de agua, suelo y alimentos con heces humanas. Además de establecer programas de construcción de letrinas en zonas rurales.

Que el IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria) implemente la inspección veterinaria en rastros municipales para garantizar la calidad de la carne proveniente de dichos lugares en donde exista la probabilidad de una mayor prevalencia de cisticercosis u otras enfermedades antropozoonóticas y zoonóticas.

Que el IPSA se comprometa a realizar mayor concientización en la población ganadera para que implementen en sus fincas sistemas de trazabilidad para su ganado.



## VII. LITERATURA CITADA

- Abuna F, Tilahun G, Megersa B, Regassa A, Kumsa B. 2008, Bovine cysticercosis in cattle slaughtered at Awassa municipal abattoir , Ethiopia: prevalence, cyst viability, distribution and its public health implication. *Zoonoses Public Health*. P. 55:82-88.
- Abuseir S, Epe C, Schnieder T, Klein G, Kühne M. 2006. Visual diagnosis of *Taenia saginata* cysticercosis during meat inspection: is it unequivocal? *Parasitol Res*. P. 99:405-409.
- Abuseir S, Kühne M, Schnieder T, Klein G, Epe C. 2007. Evaluation of a serological method for the detection of *Taenia saginata* cysticercosis using serum and meat juice samples. *Parasitol Res*. P.101:131-137
- Alabay M, Emre Z, Cerci H, Ersen S, Mutluer B. 1992. Inhibition of viability and infectivity of *Cysticercus bovis* by irradiation of meat. *TurkiyeParazitolojisi*. P. 16:68-76.
- Almeida DO, Igreja HG, Alves FM, Santos IF, Tortelly R. 2006. Cisticercose bovina emmatadouro-frigorificosobinsteção sanitaria no municipio de Teixeira de Freitas-BA: Prevalência da enfermidade e analiseanatomopatologica de diagnosticos sugestivos de cisticercose. *R Bras Ci Vet*. P.13:178-182.
- Allepuz A, Napp S, Picado A, Alba A, Panades J, Domingo M, et al. 2009. Descriptive and spatial epidemiology of bovine cisticercosis in North-Eastern Spain (Catalonia). *VetParasitol*. P. 159:43-48.
- Ambota M, García N. 1992.Prevalencia de *Cysticercus bovis* en la carne procedente de dos mataderos industriales de ganado bovino. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. Managua, NI. P. 2, 3, 10.
- Barriga O. 2002. Las enfermedades parasitarias de los Animales Domesticos en la America Latina. *Germinal*. Santiago.CL. P. 164-166
- Boone I, Thys E, Marcotty T, De Borchgrave J, Ducheyne E, Dorny P. 2007. Distribution and risk factors of bovine cisticercosis in Belgian diary and mixed herds. *Prev Vet Med*. P. 82:1-11.
- Cabaret J, Geerts S, Madeline M, Bellandonne C, Barbier D. 2002. The use of urban sludge on pastures: the cysticercosis threat. *Vet Res*. P. 33:575-597.
- Cabrera H, Hernández E. Estudio Situacional de la cisticercosis bovina en el Matadero MACESA, Juigalpa, Chontales, en el periodo de Enero-Julio del 2008. Tesis. MV. Lic. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. Managua, NI. P. 2, 4, 13, 17, 18, 19, 37 y 38.

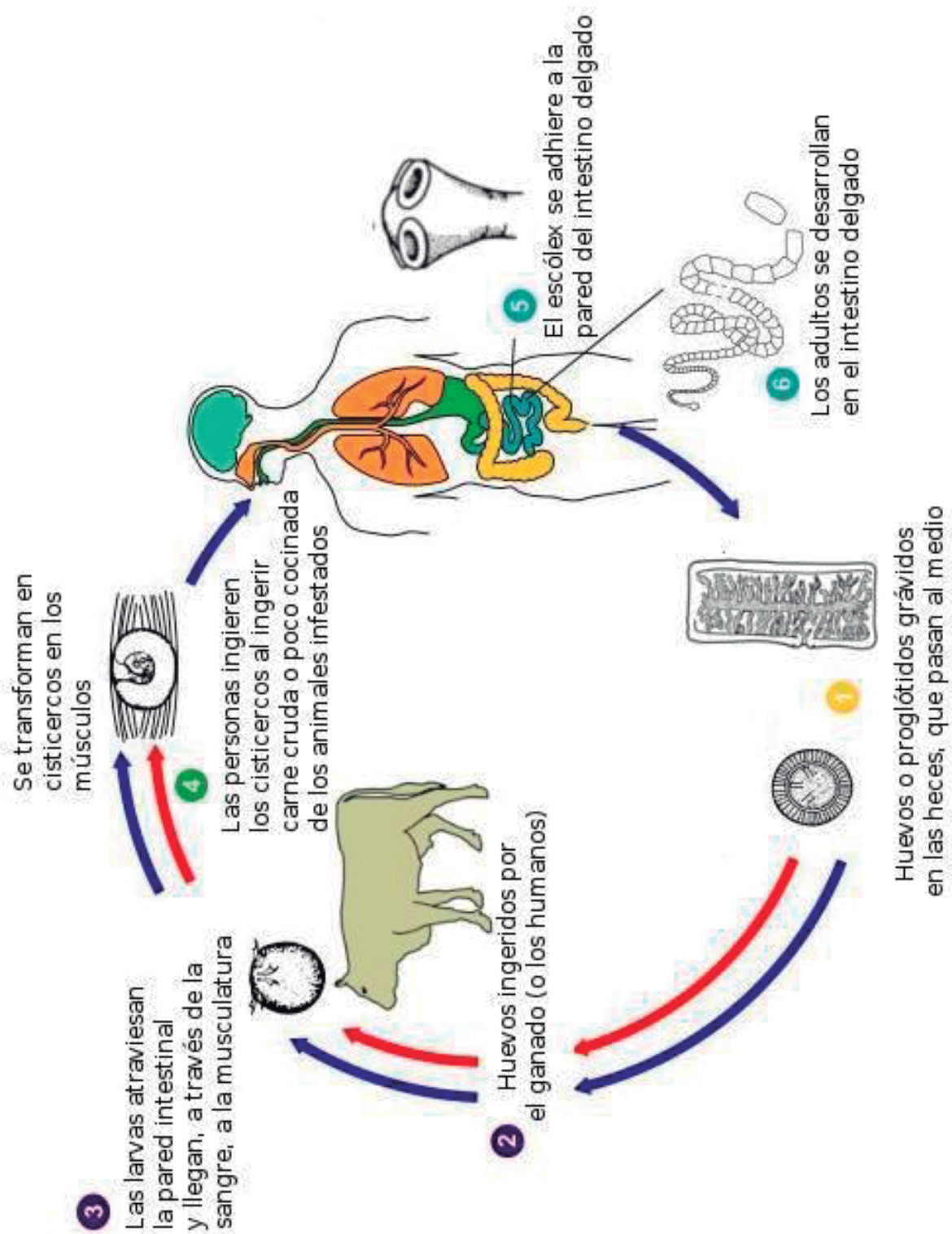
- Carvalho LT, Falcão RR, Dos Santos IF, Teixeira AL. 2006. Prevalência de cisticercose em bovinos abatidos em matadouro-frigorífico sob inspeção federal em Minas Gerais. *Measles prevalence in cattle slaughtered under sanitary inspection in Minas Gerais*. *R Bras Ci Vet*. P. 13:109-112.
- De la Fe Rodriguez P, Brito E, Rodriguez L, Quiñones MC. 2006. Consideraciones sobre el ciclo de *Taenia saginata* en humanos y bovinos de la provincia de Villa Clara. *REDVET*. Consultado en línea 9 Agosto 2014: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040406/040607.pdf> P. 7.
- Del campillo M, Rojo V, Martinez A, Sanchez C, Hernandez S, Navarrete J, Diez P, et al. 1999. *Parasitologia Veterinaria*. Madrid, España. Interamericana-McGraw-Hill. P. 350-355.
- Dorny P, Praet N. 2007. *Taenia saginata* in Europe. *VetParasitol*. P. 149:22-24.
- Eichenberger RM, Stephan R, Deplazes P. 2011. Increased sensitivity for the diagnosis of *Taenia saginata* Cysticercus infection by additional heart examination compared to the EU-approved routine meat. *Food Control*. P. 22:989-992.
- Falavigna A, Silva K, Araujo SM, Tobias ML, Falavigna DL. 2006. Cysticercosis in animals of Sabaudia, Parana State. *Arq Bras Med Vet Zootec*. P. 58: 950-951.
- Flisser A, Correa D, Avilla G, Marvilla P. 2005. Biology of *Taenia solium*, *Taenia saginata* and *Taenia saginata asiatica*. In: Murrell KD. (ed.), *WHO/FAO/OIE Guidelines for the Surveillance, Prevention and Control of Taeniosis/Cysticercosis*. World Health Organization for Animal Health (OIE). Paris. FR. P. 1-9.
- Geerts S. 1990. *Taenia saginata*: eeneeuwig problem? *Verh K Acad Geneesk Belg*. P. 52:537-564.
- Giesecke WH. 1997. Prevalence and economic implications of taeniasis/cysticercosis in South Africa. In: *Cysticercosis. Report on a Workshop Held at the Onderstepoort Veterinary Institute*. Onderstepoort South Africa. P. 18-19.
- Giuseppe M, Voghera M, Serra G. 2010. Epidemiological survey on bovine cysticercosis in Pinerolo district, northwest Italy. In: Board (ed). *Summaries XXVI World Buiatrics Congress*. Santiago, CL. P. 267.
- González M, López E. 1990. Incidencia de *Cysticercus bovis* en la matanza industrial de Nicaragua. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. Managua, NI. P. 2, 3, 4, 8.
- Jahed KR, Raei M, Kia EB, Mmotevalli AH, Selseleh M. 2010. Prevalence of bovine cysticercosis in slaughtered cattle in Iran. *Trop Anim Health*. P. 42: 141-143.

- Kebede N. 2008. Cysticercosis of slaughtered cattle in northwestern Ethiopia. *Res Vet Sci.* P. 85:522-526.
- Kebede N, Tilahun G, Hailu A. 2009. Current status of bovine cysticercosis of slaughtered cattle in Addis Ababa Abattoir, Ethiopia. *Trop Anim Health.* P. 41:291-294.
- Kyvsgaard NC, Ilsoe B, Willeberg P, Nansen P, Henriksen SA. 1991. A case-control study of risk factors in light *Taenia saginata* cysticercosis in Danish cattle. *Acta VetScand.* P. 32:243-252.
- MINSAL, Ministerio de Salud, Chile. 2002. Norma General Tecnica N° 62 sobre Inspeccion Medico Veterinaria de las reses de abasto y de sus carnes y criterios para la clasificación de aptitud para el Consumo Humano. MS, Santiago, CL. P.1-64.
- Murrell KD. 2005. Epidemiology of taeniosis and cisticercosis. In: Murrell, KD. (ed.), WHO/FAO/OIE Guidelines for Surveillance, Prevention and Control of Taeniosis/Cysticercosis. World Health Organization for Animal Health (OIE), Paris, FR. P. 27-43
- Pearse B, Traub RJ, Davis A, Cobbold R, Vanderlinde PB. 2010. Prevalence of *Cysticercus bovis* in Australian cattle. *AustVet J.* P. 88:260-262.
- Pérez B, Serrano Y. 2008. Estudio epidemiológico de la prevalencia de cisticercosis bovina en el Matadero Nuevo Carnic del municipio de Managua, Nicaragua en el periodo de Enero a Junio 2008. Tesis. MV. Lic. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. Managua, NI. P. 6, 14, 16, 22, 23.
- Quiroz H. 2002. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domesticos. Limusa SA, D.F. MX. P. 336.353.
- Quiroz H. 2006. Parasitología y Enfermedades parasitarias de animales domésticos. D.F. MX. Editorial Limusa P.-288.
- Regassa A, Abunna F, Mulugeta A, Megeria B. 2009. Major metacestodes in cattle slaughtered at Wolaita Soddo Municipal abattoir, Southern Ethiopia: Prevalence, cyst viability, organ distribution and socioeconomic implications, *Trop Anim Health Prod.* P. 41:1495-1502.
- Roco M. 2009. Beneficio y hallazgos patológicos en plantas faenadoras nacionales, 2007-2008. *Bol VetOfic. Chile.* P. 10:1-23.
- Roco M. 2010. Beneficio y hallazgos patológicos en plantas faenadoras nacionales, 2009. *Bol VetOfic. Chile.* Páginas; 11:1-15.
- Rodriguez-Hidalgo R, Benitez-Ortiz W, Dorny P, Geerts S, Geysen D, Ron RJ, et al. 2003. Taeniosis-cysticercosis in man and animals in the Sierra of Northern Ecuador. *VetParasitol.* P. 118:51-60.

- Ruiz J. 2004. Evaluación del conocimiento sobre teniasis/cisticercosis y uso de la educación popular como medida preventiva en la zona urbana de León, Agosto a Noviembre 2003. (en línea). Tesis. MV. Lic. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua León, Escuela de Medicina Veterinaria. NI. P. 1. Consultado 02 Abr 2014. Disponible en <http://www.sapuvetnet.org/antigo/Pdf%20Files/Tesis%20Teniasis-Cisticercosis%20Jose%20Luis%20Ruiz%20Sandino.pdf>.
- Scandrett B, Parker S, Forbes L, Gajadhar A, Dekumyoy P, Waikagul J, et al. 2009. Distribution of *Taenia saginata* cysticercosis in tissues of experimentally infected cattle. *VetParasitol*. P. 164: 223-231.
- Soulsby E. 1987. *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. 7ª ed. Interamericana, D.F. MX. P. 106-112.
- Souza V, Pessôa-Silva MD, Kowalcsuk M, Marty S, Thomaz-Soccol V. 2007. Anatomic regions of major occurrence of *Cysticercus bovis* in bovines under federal inspection at slaughterhouse in the municipality of São Jose dos Pinhais, State of Parana from July to December, 2000. *R Bras Parasitol Vet*. P. 16: 92-96.
- Suarez H, Santizo RM. 2005. Epidemiology of the *Taenia saginata* complex and *C. bovis* in Ciego de Avila, province of Cuba. *Rev Patolog Trop*. P. 34: 43-52.
- Urquhart G, Armour J, Duncan J, Duna A, Jennings F. 2001. *Parasitología veterinaria*. 2da ed. Acribia, Zaragoza, ES. P. 139-141.
- Wanzala W, Onyango-Abuje JA, Kang EK, Zessin KH, Kyule NM, Baumann MPO, et al. 2003. Control of *Taenia saginata* by post mortem examination of carcasses. *Afr Health Sci*. P. 3: 68-76.
- Yoder DR, Ebel ED, Hancock DD, Combs BA. 1994. Epidemiologic findings from an outbreak of cysticercosis in feedlot cattle. *J Am Vet Med Assoc*. P. 205: 45-50.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1. Ciclo Biológico de *Taenia saginata*



## **Anexo 2. Directriz 6100.2 Del Food Safety and Inspection Service (FSIS)**

Los pasos a seguir por el veterinario oficial para las canales de res retenidas por cisticercosis:

1. Cuando las canales de res son retenidas por cisticercosis el veterinario oficial deberá de:
  - Hacer un corte a través de los músculos laterales y medios masticatorios, corazón, diafragma y sus pilares. El peritoneo se remueve antes de hacer el corte en el diafragma.
  - Observar y palpar la lengua. Si se sospecha de quistes, la lengua es cortada y observada.
  - Examinar el esófago y todas las superficies musculares expuestas.
2. Cuando se encuentran quistes en dos o más sitios de los mencionados, el veterinario oficial deberá de:
  - Hacer un corte transversal en cada hombro (2-3 pulgadas) sobre el punto olecranon. Este corte se debe extender hasta el humero y exponer el tríceps brachii.
  - Hacer un corte en cada vuelta para exponer la musculatura en sección cruzada.
  - Observar las superficies cortadas por lesiones de cisticercosis.

Pasos a seguir por el personal del programa de Inspección Cárnica en canales de res infectadas con cisticercosis:

La presencia de un solo quiste, este vivo o no, indica cisticercosis en la res. Cuando el personal del programa de inspección encuentra una carcasa de res con un quiste debe seguir el siguiente procedimiento en todas las canales recibidas del mismo productor por el establecimiento. El personal del programa de inspección deberá verificar que el establecimiento maneje adecuadamente todo el producto potencialmente afectado.

- Hacer cortes múltiples en el septum interventricular del corazón y en los músculos externos e internos masticatorios.
- Observar minuciosamente el esófago y las superficies cortadas de los músculos expuestos durante la preparación de la carcasa.
- Hacer cortes, como los mencionados anteriormente, en los corazones y cachetes de las canales que pasarán inspección antes de encontrar la carcasa infectada y que se identifican como parte de la producción afectada.

Disposición de las canales de res con cisticercosis:

Se considera una carcasa extensivamente infectada cuando se encuentra lesiones en por lo menos dos de los sitios de inspección y en dos de los sitios expuestos adicionalmente.

1) Los sitios de inspección son:

- Corazón
- Diafragma y sus pilares
- Cachetes
- Esófago
- Lengua
- Los músculos expuestos durante las superaciones normales de preparación.

2) Los sitios de exposición adicional son:

- El corte hecho en cada vuelta de musculatura expuesta en sección cruzada.
- La incisión transversal hecha en cada pata delantera, empezando dos a tres pulgadas sobre la unión del olecranon y que se extiende hasta el humero, mostrando el tríceps brachii.

3) El veterinario oficial deberá de:

- Condenar la carcasa y sus partes cuando las lesiones de cisticercosis están presentes.
- Enviar muestras al laboratorio del FSIS en Athens, Georgia, para confirmar el diagnóstico, si es necesario.
- Justificar al veterinario a cargo en el Estado (APHIS, Servicio Veterinario), del origen del animal usando un formulario VS 2-11.
- Notificar al Departamento de Salud del Estado del origen del animal.
- Después de remover y condenar todas las partes afectadas, pasar por refrigeración o calor, cualquier carcasa con infestación que no es extensiva y que no tiene edema o decoloración en el musculo.
- Verificar que el establecimiento:
  - ✓ Mantenga la carcasa a una temperatura menor de 15 °F por un periodo de 10 días.
  - ✓ Mantenga carne con hueso a una temperatura menor de 15 °F por periodo menor de 20 días, o caliente el producto a una temperatura interna de por lo menos 140 °F.
- Verificar que el establecimiento este manejando de la misma manera que el resto de las carcasas las tripas comestibles. Si el producto comestible tiene lesiones de cisticercosis, el veterinario oficial deberá de verificar que las tripas sean condenadas.
- Identificar todos los productos con etiquetas de retenidas. El veterinario oficial deberá verificar la retirada de la etiqueta solo cuando el producto haya cumplido con las restricciones de proceso.

**Anexo 3. Control de Animales Infestados por Cisticercosis en la Sala de Matanza y Sala de Deshuese.**



**MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL**  
 DIRECCION DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA  
 SERVICIO DE INSPECCION DE CARNES



**CONTROL DE ANIMALES INFESTADOS  
 POR CISTICERCOSIS**

Est. No.: \_\_\_\_\_

Fecha de Matanza: \_\_\_\_\_

Fecha de Deshuese: \_\_\_\_\_

Sala de Matanza				Sala de Deshuese								
No. De Lote	Propietario	Procedencia	No. Animal(es) Retenidos	No. Etiquetas Retenidas	Peso Canal Kg	Cant. de Cajas	Peso Libras	No. Etiquetas Retenidas	Fecha Entrada a Saneamiento	Fecha de Salida	Fecha y cantidad de cajas liberadas	Firma Med. Vet.

F-SIC-16 Médico Veterinario Oficial (Matanza)

Inspector Auxiliar Oficial (Deshuese)



Anexo 4. Control de retenido pendiente Examen de Laboratorio



**MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL**  
**DIRECCION DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA**  
**SERVICIO DE INSPECCION DE CARNES**  
**CONTROL DE CONDENAS DE VISCERAS Y OTRAS PARTES.**



Fecha: \_\_\_\_\_

SALA DE MATANZA

EST. No. \_\_\_\_\_

**HIGADOS:**

- Abscesos
- Adherencia
- Cisticercosis
- Contaminación
- Distomatosis
- Hepatitis
- Ictericia
- Mutilación
- Necrobacilosis
- Pigmentación
- Quistes
- Telangiectasia
- Tumores

Total: \_\_\_\_\_

**CORAZONES**

- Adherencia
- Cisticercosis
- Contaminación
- Equinosis
- Melanosis
- Petequias
- Pericarditis
- Mutilación
- Olores extraños
- Miocarditis

Total: \_\_\_\_\_

**BAZOS**

- Abscesos
- Atrofia
- Contaminación
- Olores extraños
- Esplenomegala

Total: \_\_\_\_\_

**LENGUAS**

- Actinomicosis
- Actinobacilosis
- Cisticercosis
- Contaminación
- Ulceras

Total: \_\_\_\_\_

**SESOS**

- Cisticercosis
- Contaminación

Total: \_\_\_\_\_

**RIÑONES**

- Atrofia
- Cisticercosis
- Contaminación
- Hidroquisis
- Mutilación
- Nefritis
- Olores Extraños
- Pigmentación
- Quistes

Total: \_\_\_\_\_

**MONDONGOS**

- Absceso
- Cisticercosis
- Contaminación
- Hemorragia
- Olores Extraños
- Parásitos

Total: \_\_\_\_\_

**TESTICULOS**

- Atrofia
- Orquitis
- Contaminación
- Olores Extraños
- Calificación

Total: \_\_\_\_\_

**PULMONES**

- Abscesos
- Equimosis
- Melanosis
- Tuberculosis
- Tumores
- Cisticercosis
- Contaminación
- Traumas
- Parásitos
- Enfisema Pulmonar

Total: \_\_\_\_\_

**CABEZAS**

- Cisticercosis
- Miositis
- Contaminación
- Osmeqa
- Actinomicosis

Total: \_\_\_\_\_

**COLAS**

- Contaminación
- Olores Extraños
- Traumas
- Cisticercosis

Total: \_\_\_\_\_

**VISCERAS A SANEAMIENTO:**

- Corazones
- Hígados
- Riñones
- Testículos
- Colas
- Sesos
- Lenguas
- Bazos

Total: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Médico Veterinario Oficial

\_\_\_\_\_  
Inspector Auxiliar Oficial

F-SIC-22

Anexo 5. Control de Condenas de Vísceras y otras partes (Cisticercosis)



**MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL**  
MAG - FOR

DIRECCION DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA  
SERVICIO DE INSPECCION DE CARNES



**CONTROL DE RETENIDO PENDIENTE**  
**EXAMEN DE LABORATORIO**

EST. No.: \_\_\_\_\_

FECHA DE SACRIFICIO	No. DE LOTE	No. DE CAJAS
<b>ANULADO</b>		

\_\_\_\_\_  
Médico Veterinario Oficial

\_\_\_\_\_  
Inspector Auxiliar Oficial

F-SIC-06

Anexo 6. Ficha de Retenido para Canal y Vísceras

**MAG - FOR**  
**S. I. C.**  
**RETENIDO**  
 PENDIENTE DE  
**EXAMEN DE LABORATORIO**

LOTE: \_\_\_\_\_

Fecha de Sacrificio: \_\_\_\_\_

**No. 71822**

F-SIC-04

Anexo 7. Ficha de Retenido de Cisticercosis para Cajas que pasaran a saneamiento

MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL  
**MAG - FOR**  
**S. I. C.**  
**RETENIDO**  
 CISTICERCOSIS

Fecha Entrada: \_\_\_\_\_

Fecha de Salida: \_\_\_\_\_

**No. 6858**

MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL  
**MAG - FOR**  
**S. I. C.**  
**RETENIDO**  
 CISTICERCOSIS

Fecha Entrada: \_\_\_\_\_

Fecha de Salida: \_\_\_\_\_

**No. 6858**

F-SIC-23

Anexo 8. Ficha de Retenido. Pendiente de Examen de Laboratorio

NICARAGUA

**RETENIDO**  
**S. I. C.**

Causa: \_\_\_\_\_

No. de lote: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Animal: \_\_\_\_\_

Fecha de Sacrificio: \_\_\_\_\_

**F-SIC-19**      **No. 25505**

