

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

TESIS

**PREVALENCIA DE *Cysticercus bovis* EN
EL MATADERO DE AMERRISQUE**

POR

**MARCIA DORA NICARAGUA
ZAYDA MONTOYA ACEVEDO**

Managua, Nicaragua

1994

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

TESIS

**PREVALENCIA DE *Cysticercus bovis* EN EL
MATADERO DE AMERRISQUE**

**Tesis sometida a la consideración del Comité Técnico
Académico de la Facultad de Ciencia Animal de la
Universidad Nacional Agraria, para optar al grado de**

INGENIERO AGRONOMO

POR

**Marcia Dofia Nicaragua
Zayda Montoya Acevedo**

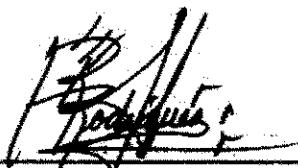
Managua, Nicaragua

1994

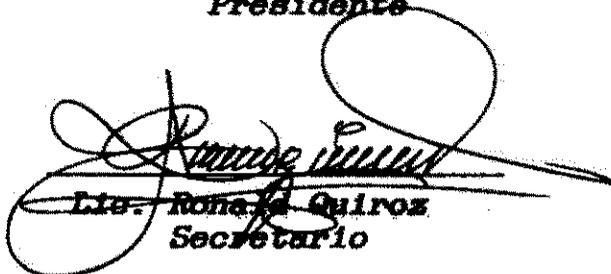
Esta tesis ha sido aceptada, en su presente forma, por el Comité Técnico Académico de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria y aprobada por el Tribunal Examinador como requisito parcial para optar al grado de :

INGENIERO AGRONOMO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL:



Ing. Rosa A. Rodriguez
Presidente

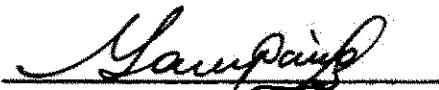


Lic. Rosa Quiroz
Secretario



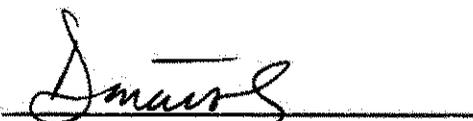
Dr. Donald Blandón
Vocal

TUTOR :



Dra. Mireya Lamping
Asesor

SUSTENTANTES :



Marcia Doña Nicaragua



Zayda Montoya Acevedo

DEDICATORIA

A DIOS, Nuestro Señor por habernos permitido llegar a la recta final.

A mi dulce Madre Adilia Nicaragua Vda. de Doña que siempre esta a mi lado guiandome y brindandome con mucho amor su mano alentadora para llegar a mi meta.

A la memoria de mi adorado Padre José Doña Hooker (q.e.p.d.) quien me incentivo siempre a ser lo que hoy soy y cuya ausencia no me permite compartir con el mi logro.

A mis hermanos Yuli, Ninoskha, Mercedita y José Alfredo quienes en todo momento me ayudaron y me apoyaron compartiendo el deseo de superación y por ello considero que el triunfo mio es un triunfo de todos nosotros.

Con amor a mi hija Yara Adilia Corea Doña para que mi sacrificio sea un estimulo para su futura formación.

Marcia Helena Doña Nicaragua

Dedicada a todas aquellas personas que forman parte importante en mi vida.

A mi maravillosa Madre Angelina a quien debo todos los logros de mi vida.

Con mucho cariño a mis hermanos Erika, Idania, Carolina y Oswaldo siempre unidos en la realización de mi meta.

A mi hija Karen y mi esposo Pablo a quien llevo siempre en mi corazón.

Zayda Montoya Acevedo.

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma nos brindaron su apoyo para la culminación del presente trabajo.

A la Dra. Mireya Lamping Larios por su valiosa y acertada asesoría brindada en todo momento para la realización de nuestro trabajo.

Al Dr. Otilio González por el interés demostrado a la realización de nuestro trabajo.

Al Lic. Morland Ramirez Morales por sus valiosas sugerencias y la ayuda incondicional brindada en la edición de este trabajo; a su vez a la gentileza y paciencia de Arle Umaña Torrez.

Al Dr. Donald Blandón responsable del dpto. de Inspección de carnes del matadero de Amerrisque por las facilidades brindadas y sus valiosos aportes y sugerencias.

Al Sr. Silvio Rivas Gerente de la Empresa Agrícola Centro Americana matadero de Amerrisque por las facilidades prestadas en la toma de datos del presente trabajo.

A los inspectores veterinarios Francisco Prendiz, Carlos Ruiz, Ervin Triana, Ramphis Molina, Sergio Castro, Isidro Mena por sus valiosos aportes y a la gentileza de Gioconda.

Al Ing. Paster Parrales por el tiempo dedicado a mejorar nuestro trabajo en el análisis estadístico.

A la Ing. Rosa Argentina Rodriguez por su invalorable y desinteresada ayuda.

A Zayda Hernández por todo el apoyo brindado a lo largo de nuestro trabajo.

A las Cras. bibliotecarias de la U.N.A. Kathia, Mireya y Maritza por las atenciones brindadas en la búsqueda de información para nuestro trabajo.

INDICE

	PAGINA Nº
RESUMEN.....	vi
LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE GRAFICOS.....	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
I INTRODUCCION	1
II REVISION DE LITERATURA	4
III MATERIALES Y METODOS	
3.1 UBICACION Y DURACION DEL TRABAJO.....	12
3.2 METODOLOGIA	13
3.3 ANALISIS ESTADISTICO	15
3.4 ANALISIS ECONOMICO	17
IV RESULTADOS Y DISCUSION	
4.1 NIVELES DE INFESTACION CAUSADOS POR Cysticercus bovis	20
4.2 NIVELES DE INFESTACION POR CATEGORIA....	23
4.3 NIVELES DE INFESTACION POR DEPARTAMENTO	27
4.4 PERDIDAS ECONOMICAS CAUSADAS POR Cysticercus bovis DEL GANADO QUE INGRESA AL MATADERO DE AMERRISQUE	29
V CONCLUSIONES	33
VI RECOMENDACIONES	34
VII BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	36
VIII ANEXOS	

Dofia Nicaragua, M; Montoya Acevedo, Z. 1993. Prevalencia de *Cysticercus bovis* en el matadero de Amerrisque. Tesis Ingeniero Agrónomo. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (U.N.A.).

PALABRAS CLAVES : Parásito, Taenia, Cysticercos, Antropozoonosis, Prevalencia, Saneada, Condenada.

Prevalencia de *Cysticercus bovis* en el Matadero de Amerrisque.

RESUMEN :

En el presente trabajo se analizó la situación existente en relación a la Prevalencia de Cysticercosis bovina en la Empresa Agrícola Centro Americana, S.A. Matadero de Amerrisque, ubicado en el km 128 carretera al Rama, Juigalpa, Chontales. Esta empresa se fundó en el año 1977 y del total de su producción el 98% va destinado a la exportación y el 2% para consumo local.

Los análisis se realizaron basándose en datos de la Inspección Post-mortem de los años 1982, 1984, 1990, 1991, 1992, para los cuales se determinó el Año de mayor prevalencia, Categoría más afectada, Departamento de mayor prevalencia y Pérdidas económicas.

Para la valoración estadística de los datos registrados fué utilizado el Método de Mínimos Cuadrados Generalizado, usando el procedimiento CATMOD del Paquete Statical Analisis System.

Los resultados obtenidos en el Análisis de Varianza, demuestran que existen diferencias significativas entre años, con un nivel de significancia de ($P < 0.05$), obteniéndose 0.93% de infestación promedio en los cinco años evaluados.

A su vez también se encontraron diferencias significativas para las categorías ($P < 0.05$) encontrándose la categoría Buey (C4) la más infestada. Resultando Chontales el departamento con mayor número de animales parasitados, seguido de Boaco, Zelaya y Matagalpa.

Las pérdidas económicas para estos años resultaron ser de US\$ 71,905.85 para el productor, sumandose a ello, las divisas no captadas con un monto aproximado de US\$ 535,511.63 al prescindir de su exportación.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N ^o	Página N ^o
1.- Matanza total en años de estudio de animales parasitados y porcentaje de infestacion	20
2.- Análisis de Varianza.....	21
3.- Porcentajes de las categorías con respecto al total de la matanza.....	24
4.- Porcentaje de la infestación por categoría en relación a la matanza total	25
5.- Pérdidas por saneamiento y cantidad de animales saneados	29
6.- Pérdidas por condena y cantidad de animales condenados	30
7.- Divisas no captadas por condena y saneamiento	31

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico N°	Página N°
1.- Niveles de infestación por <i>Cysticercus bovis</i> en el matadero de Amerrisque para los diferentes años en estudio.....	22
2.- Nivel de infestación por categoría	26
3.- Porcentaje de infestación por departamento.....	28

LISTA DE ANEXOS

1A- Esquema del Ciclo Biológico de la *Taenia saginata*

2A.- Mapa Nicaragua y su infestación por departamento

I. INTRODUCCION

La ganadería vacuna es una actividad que tradicionalmente ha revestido gran trascendencia en el que hacer económico de la vida nacional, debido a su importancia en la satisfacción de necesidades de consumo local; como también ser generadora de uno de los principales rubros de exportación (B.C.N. 1992).

En la década de los 70 la producción bovina alcanzó los 120 millones de libras, para luego reducirse a unos 80 millones de libras en los últimos años; Ello se debe a que el hato ganadero a sufrido reducciones paulatinas, estimándose para 1991 en 1.5 millones de cabeza (M.A.G. 1991). Una de las principales causas de este descenso es la alta mortalidad como consecuencia de enfermedades parasitarias infecto-contagiosas y limitadas condiciones zoonositarias.

El departamento de inspección de carnes del M.A.G. (1990) desarrolló una sostenida actividad sanitaria en los mataderos industriales, para detectar las principales patologías de interés epidemiológico, entre las cuales ocupan un lugar importante la prevalencia de *Cysticercus bovis*.

Parásitos : son todos aquellos organismos que encuentran su alimento y albergue en otros seres vivos (Leuckar 1879). Según datos de la Organización Mundial de la Salud, se considera que

existen en la naturaleza aproximadamente más de 150 enfermedades Antropozoonóticas, encontrándose entre ellas también las de carácter parasitario (Konopelko 1985).

Se define como Antropozoonosis a las enfermedades de los animales con capacidad para contagiar al hombre; un ejemplo de ello puede ser: Sarcosporidiosis, Ascaridiosis, Teniasis y otros. Es fundamental controlar las enfermedades en los animales, pues mientras no se eliminen en ellos serán considerados focos de contaminación para el hombre, sobre todo en poblaciones con poca higiene o pocos conocimientos sanitarios (García Rollan 1990).

Winkler (1987), afirma que es importante vigilar la salud de los animales domésticos y utilizar eficientemente las fuentes que los mantienen de tal manera que puedan cubrir necesidades de alimentación, vestido y transporte; así como prevenir enfermedades que afectan tanto los animales como al hombre, ya que las enfermedades no controladas hacen de la producción ganadera, una actividad sin beneficio. Es necesario prevenir y controlar las enfermedades parasitarias para mantener una industria pecuaria fuerte y vigorosa.

En base a lo expuesto anteriormente el presente trabajo pretende alcanzar los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

- 1.- Analizar los niveles de infestación en bovinos por *Cysticercus bovis* en el matadero de Amerrisque.
- 2.- Determinar la categoría bovina más afectada por *Cysticercus bovis*.
- 3.- Identificar el departamento con mayor Prevalencia de *Cysticercus bovis* basados en la procedencia de los animales sacrificados.
- 4.- Evaluar las pérdidas económicas por la Prevalencia de *Cysticercus bovis* en el matadero de Amerrisque.

II.- REVISION DE LITERATURA

Taenia saginata es un gusano platelminto, de la clase cestoda, de la familia Taenidae; cuya fase adulta se desarrolla en el hombre, el cual se considera huésped definitivo; provocando la Teniasis, y los estados larvales o bien *Cysticercos* se producen en el animal considerándose este como huésped intermediario desarrollándose de esta manera lo que se conoce como Cysticercosis.

La Teniasis es una infección intestinal causada por la fase adulta del *Cysticercus bovis* conocida como *Taeniaerhynchus saginatus* la cual se desarrolla en el intestino del hombre y la Cysticercosis una infección a nivel de órganos en el animal causada por su forma larvaria (O.M.S. 1985).

La *Taenia inermis*, tenia del vacuno mide de 5 a 8 mts de longitud y más. Su extremo anterior, el escólex, es pequeño, de 1.5-2 mm de diámetro, de aspecto globuloso y cuadrangular por la presencia de cuatro ventosas acetabulares; carece, en cambio, de corona de ganchos: de ahí su nombre "inermis" (Atlas 1981). Su cuerpo esta constituido por segmentos o proglotis organizados, delimitados por surcos que se unen formando cadena o estróbila adelgazados en su porción anterior (Mascaro 1974).

Atias (1991), indica que la estróbila está compuesta por 1000 - 2000 proglótidas. Muy pequeñas, casi filiformes, que luego en la región del cuello empiezan a desarrollarse paulatinamente hasta volverse de forma rectangular y adquirir el tamaño de 1.5 - 2 cm. de largo por 1 cm. de ancho. Al mismo tiempo van madurando es decir, se desarrollan sus órganos reproductores, así, en los segmentos de la tenia a través del microscopio es posible distinguir proglótidas inmaduras, maduras y grávidas. Cada proglótida es una unidad reproductora hermafrodita completa, provista de sistemas genitales masculinos y femeninos, cuyos conductos terminales se unen en el poro genital y se alternan irregularmente a lo largo de la estróbila. Sin embargo, la fecundación no se realiza en la misma proglótida, sino que entre segmentos próximos, una vez ocurrida la fecundación los órganos masculinos involucionan y la proglótida es ocupada casi por completo por el desarrollo del útero, que se alarga y ramifica, repletándose de huevos.

Las proglótidas grávidas se desprenden y salen espontáneamente o mezclados con las materias fecales, ellas contienen cantidades elevadas de huevos hasta de 100,000, éstos tienen movimientos de contracción y alargamiento lo que les permite desplazarse lentamente; en el ambiente no requieren maduración y pueden permanecer viables por varios meses si hay

húmedad, sombra y temperatura ambiental favorable para su desarrollo y sobrevivencia (Botero 1984).

Lapage (1981), describió al *Cysticercus bovis* o *Cysticercus inermis* de color blanco lechoso de forma redondeada y casi ovalada variando en tamaño de acuerdo con su grado de desarrollo, cuatro semanas después que el bovino ha ingerido el huevo, el *Cysticercus* mide 4.75 por 3.16 mm. y es de color blanco grisáceo teniendo a su alrededor una envoltura de tejido conjuntivo constituida por la reacción del tejido del huésped. Los *Cysticercos* alcanzan su completo desarrollo a las 18 semanas después de la infestación del bovino alcanzando tamaños de hasta 7.5 por 6 mm.

La pared externa, (cutícula), es delgada, traslúcida y permite observar, invaginada hacia el interior, una masa opalescente, dentro de la cual se desarrolla un escólex de la especie adulta. Esta masa opalescente presenta, movimientos de expansión y retracción cuando el *Cysticercus* esta vivo, de ahí el nombre de *Cysticercus* cuyo significado corresponde a *cistis*=quiste, *cercus*=cola (Atias 1991).

Bartels (1971), señala que el contagio de los bóvidos con *Cysticercus bovis* se produce al ingerir los proglótidos de tenias maduros expulsados con las heces fecales humanas conteniendo

proglótidos grávidos con capacidad para expulsar al exterior hasta 100,000 huevos por cada proglótido y que puede ingresar al organismo con las hierbas, forrajes, aguas, etc. Las personas vehiculadoras de tenias expulsan hasta 10 proglótidos de tenia al día; la difusión de los huevos de tenia se ve favorecida en el campo especialmente por la falta de letrinas y en las ciudades por una insuficiente purificación de las aguas residuales. La diseminación de los huevos de tenia por medio de las aguas residuales ciudadanas o por las heces humanas favorecen la contaminación de los pastos y cursos de agua. Jepsen y Roth (1952), evidenciaron una alta resistencia de las oncosferas de la tenias: en las aguas residuales de los núcleos urbanos (16 días), en aguas de arrollo (35 días), en purín (71 días) y en las hierbas (159 días).

Los *Cysticercos* ejercen poco o ningún efecto visible en el ganado. Seddon (1950), registro que en Australia se encontró animales que contenían hasta 30,000 *Cysticercos* y no mostraban signos clínicos y que estos desarrollaban cierta inmunidad a infestaciones posteriores con *Cysticercos*. Por otra parte algunos veterinarios han atribuido fiebres, dificultades respiratorias, marchas rígidas, dilataciones del abdomen y diarreas en caso de infestaciones fuertes con *Cysticercus bovis* (Lapage 1981).

En contraposición con la mayoría de las enfermedades antropozoonóticas el hombre constituye un eslabón esencial en la

epidemiología de la teniasis y de la Cysticercosis. Es el huésped definitivo que contamina con sus deposiciones los campos donde pastan los bovinos. El uso de aguas cloacales para el riego de pastos o de aguas contaminadas de rios y otras fuentes para abrevar los animales, son factores que contribuyen a la difusión de la Cysticercosis (Acha y Szyfres 1977).

Santos Jacir (1984), al realizar la inspección post-mortem de 414,783 canales en el período de 1979-1980 comprobó que 7.2% del total estaban infestadas con cysticercos y su localización en orden de preferencia fué: el corazón, musculos masticatorios, diafragma, esófago, lengua, hígado. Así mismo, Sanz Egaña (1967), señala que los cysticercos se alojan en orden de preferencia en los musculos maseteros internos y externos, corazón, lengua, musculos del cuello, pilares musculares del diafragma, musculos intercostales y torácicos, aunque en los casos de fuerte infestación se puede ver parasitados los ganglios linfáticos, pulmones, cerebro y esófago.

El *Cysticercus bovis* puede permanecer vivo en los músculos del bovino durante un año, después de este tiempo, los Cysticercos generalmente mueren se calcifican y desaparecen (Lapage 1981).

El I.C.A. (1983), afirma que la Cysticercosis bovina no

tiene tratamientos terapéuticos y que su afectación solo es controlable mediante medidas preventivas de higiene y saneamiento ambiental para impedir la contaminación y transmisión.

Atias (1991), señala que el hombre se infesta por ingestión de *Cysticercos* viables, contenidos en carne de vacuno crudas o sometidas a cocción insuficiente y que luego activados por los jugos digestivos, el escólex emerge y se adhiere a la mucosa intestinal por medio de sus ventosas, eliminandose de esta manera el resto de la formación larvaria que le servia de protección. La región del cuello del escólex entra en intensa actividad generatriz y en un lapso de dos a tres meses a constituido el ejemplar adulto completo que empieza a producir huevos y expulsar proglótidas maduras.

La teniasis en el hombre transcurre más frecuentemente en forma sub-clínica y es revelada sólo por exámenes coprológicos. En los casos clínicos la sintomatología más frecuente consiste en dolores abdominales, náuseas, debilidad, pérdida de peso, flatulencia y diarreas, uno o más de estos síntomas pueden presentarse en un paciente. Los proglótidos grávidos de *Taenia saginata* pueden movilizarse a veces a diferentes órganos (apéndice, útero, conductos biliares, vías nasofaríngeas), causando trastornos relacionados con su ubicación Acha y Szyfres 1977).

La Teniasis humana se ha relacionado epidemiológicamente con los malos hábitos higiénicos, la insalubridad ambiental y en ausencia de un tratamiento adecuado, la infección por *Taenia* puede persistir por varios años (Carrada 1987).

El tratamiento para la Teniasis más eficaz es niclosamida (yomesan) o praziquantel; y la medida preventiva general de gran importancia es la adecuada eliminación de excretas humanas, también evitar comer carnes crudas o con cocción insuficiente (Botero 1984).

Acha y Szyfres (1986), citaron que la *Cysticercosis* humana por ingestión de huevos de *Taenia saginata* no ocurre o es muy rara y su información es limitada. La prevalencia de la Teniasis en el hombre no es bien conocida, y la información disponible se basa en estudios aislados de algunos sectores específicos de la población como escolares, reclutas y otros. En 1950 en la URSS la tasa de prevalencia general de infestación por *Taenia saginata* fue de 600 por 100 mil habitantes. Además en 1986 en las Repúblicas al sur del Cáucaso se encontraron prevalencias elevadas ya que de 100 mil habitantes 45,200 estaban parasitados, así mismo determinaron las tasas de infestación en E.E.U.U. encontrando prevalencias elevadas de (0.02%), Cuba (0.1%), Guatemala (1.7%), Brasil (2%), Chile (1.6%), Argentina (0.6%). Los países que presentan la Teniasis de carácter endémico son

Etiopía, Kenya, Zayre, Sur Central de Asia, Siria, Libano y Yugoslavia.

Se considera de gran importancia la inspección realizada por técnicos y médicos sobre productos de consumo humano, lo cual permite a la sociedad ingerir productos confiables a la salud e higiene pues evitan que muchas zoonosis lleguen al hombre (García 1990).

Nicaragua presenta una frecuencia elevada de Cysticercosis bovina con respecto a otros países de América debido a que los programas de lucha contra esta enfermedad parasitaria son insuficientes (FAO 1987), además se tiene que añadir la crisis que ha sufrido el país en los últimos años ^{lo que} ha limitado que los servicios de inspección veterinaria oficiales realicen un trabajo más eficiente como Nicaragua los requiere.

III.- MATERIALES Y METODOS

3.1- Duración y ubicación del trabajo

El presente trabajo se realizó en la empresa Agrícola Centro Americana S.A. matadero de Amerrisque, perteneciente al sr. José Arguello Cardenal.

Esta unidad de producción se encuentra ubicada a la altura del km 128 carretera al Rama, Juigalpa Chontales a 130 mts sobre el nivel del mar, la temperatura promedio anual es de 20°C con una precipitación pluvial promedio por año de 1005mm.

La empresa esta provista de equipo adecuado para matanza bovina a nivel industrial para la exportación, además cuenta con servicios de inspección de carnes rectoriado por el M.A.G., el matadero se rige bajo las exigencias sanitarias de los países compradores. La capacidad de matanza diaria es de 220-250 cabezas de ganado con un personal aproximado de 150 empleados; la recolección de los datos tuvo una duración de 150 días.

3.2 Metodología

La recopilación de datos se obtuvo en base a los registros de matanza de los años 1982, 1984, 1990, 1991, 1992 y provenían de la inspección post-mortem realizadas por los inspectores veterinarios quienes utilizan el método del reglamento de inspección sanitaria de la carne de la república de Nicaragua (Managua, 19 de Septiembre de 1990) en el cual el artículo 118 dispone:

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

a) Incisión realizada alrededor de la musculatura expuesta en la sección transversal.

b) Incisión transversal practicada en cada extremidad anterior que empiece a uno 5-7 cm. por encima del punto del olecrano y se extienda hasta el húmero.

118.2- Las canales de los animales que muestren un quiste o una

ligera o moderado infestación no tan extendida como indica en el inciso que antecede, según se determine mediante un cuidadoso exámen del corazón, maseteros, diafragma y sus pilares, esófago, lengua y las porciones del cuerpo que se hagan visible en el proceso de preparación, podrán ser aprobadas para alimentación humana después de remover y condenar los quistes y los tejidos que los rodea a condición de que las canales, debidamente identificadas por etiquetas de retención sean mantenidas en refrigeración a una temperatura no mayor de 15ºF (-10ºC) continuamente, durante un período no menos de 10 días si es carne deshuesada, si es carne con hueso, se mantendrán a la misma temperatura, pero por un período no menor de 20 días.

118.3- A la vísceras y despojos se dará el mismo destino que el resto de la canal de la que proceda, a no ser que se halle algún quiste de *Cysticercos* vivo o muerto en dichos productos en cuyo caso serán condenados.

118.4- El deshuese de las canales retenidas por *Cysticercosis* se efectuara al final de las operaciones de deshuese de las canales aprobadas, bajo la supervisión del servicio de inspección de carne. Las carnes deshuesadas y empacadas en caja u otro recipiente, serán marcadas con una tarjeta como RETENIDO POR CYSTICERCOSIS y sometidas a refrigeración según se estipula en el inciso dos de este artículo.

118.5- Las carnes retenidas por Cysticercosis serán mantenidas bajo la supervisión del servicio de inspección de carne, hasta tanto no hayan cumplido con lo reglamentado en el presente artículo.

Este sistema se comprobó al realizar visitas sistemáticas a la sala de matanza, en donde implementan parámetros específicos del matadero, debido a que de 1 a 4 quistes de Cysticercos encontrados en la canal se mandan a saneamiento y es considerada carne no exportable, y apartir de 5 quistes de Cysticercos se condenan y se mandan a sub-producto.

3.3 Análisis estadístico

Para la realización del análisis estadístico se tomaron datos de los registros post-mortem de los animales sacrificados en los años 1982, 1984, 1990, 1991, 1992 a los cuales les asignamos las variables siguientes: Diagnostico (sano, saneado y condenado), Año, Procedencia, Categoría y para los animales condenados se le asignó la variable peso, sustituyendo la variable cantidad.

Los datos se analizarón utilizando el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = a + \delta_i + \beta_j + \gamma_k + E_{ijk}$$

En Donde:

Y_{ijk} = Diagnostico de la presencia de Cysticercosis bovina.

a = Intersepto

δ_i = Efecto fijo de la i -ésima procedencia

β_j = Efecto fijo de la j -ésima categoria

γ_k = Efecto fijo del k -ésimo año

E_{ijk} = Error experimental

Y = Toma valores de; 0 - animal sano, 1 - animal saneado, 2 - animal condenado.

i = Toma valores de Chontales, Boaco, Zelaya, Matagalpa, Esteli, Managua, Rio San Juan, Nueva Segovia, León, Masaya, Jinotega, Rivas.

j = Toma valores de : Novillo, Vaca, Toro y Buey.

k = Toma valores de 1982, 1984, 1990, 1991, 1992.

El modelo anterior, fué realizado através del método de minimos cuadrados generalizados, como el descrito por Ruttetge et al (1982) usando el procedimiento CATMOND del paquete Statiscal analysis system (SAS).

3.4 - Análisis económico

Las pérdidas económicas fueron calculadas en dólares através de un análisis matemático simple, mediante el cuál se evaluaron pérdidas por parasitismo (Ppp), pérdidas por saneamiento al productor (Ps), pérdidas por condena al productor (Pc), divisas no captadas al país (Dnc) en las que se utilizarón las siguientes formulas:

1.- Las pérdidas por condena al productor (Pc) reflejan una multiplicación del peso promedio en canal caliente para cada categoría (Wcckg) por el precio pagado al productor en canal caliente (V/kg), menos el valor pagado al productor por animal condenado (Vc).

$$Pc(f) = Wcckg * V/kg - Vc$$

En donde:

f = es una variante para categorías (C1, C2, C3, C4)

Vc = una constante equivalente a 10 dólares.

Para el análisis de pérdidas por condena al productor, en el matadero se manejaron los siguientes pesos en canal caliente diferentes, para cada categoría:

Para la categoría Novillo (C1) tienen un peso de 254.47 en Wcckg

Para la categoría Vaca (C2) tienen un peso de 205.67 en Wcckg

Para la categoría Toro (C3) tienen un peso de 272.00 en Wcckg

Para la categoría Buey (C4) tienen un peso de 300.00 en Wcckg

2.- Pérdidas por saneamiento fueron obtenidas tomando el peso promedio en canal caliente para cada categoría por el precio pagado al productor en canal caliente, menos el precio total pagado al productor por animal menos el 10% de saneamiento.

$$Ps(f) = Wcckg * Vkg - Pt$$

En donde :

V/kg = es el precio pagado al productor en canal caliente, para cada categoría son los siguientes:

$$C1 = U\$ 1.7068$$

$$C2 = U\$ 1.7068$$

$$C3 = U\$ 1.6626$$

$$C4 = U\$ 1.7068$$

Pt = es una variante del precio pagado al productor por animal menos el 10% de saneamiento.

3.- Las pérdidas por parasitismo se han obtenido del resultado de la suma de pérdidas por saneamiento más los resultados de pérdidas por condena.

$$P_{pp} = P_s(f) + P_c(f)$$

4.- De los resultados anteriores evaluamos el total de divisas no captadas (Dnc), las cuales se obtienen de la multiplicación del rendimiento de carne, por el precio pagado al productor por kg de carne, lo que se refleja con la siguiente formula:

$$Dnc = Rec_{kg} * V/kg$$

Donde:

Rec significa rendimiento de carne condenada y saneada expresados en kg, correspondiendo a cada categoría en el matadero a:

$$C1 = 152.68 \text{ kg}$$

$$C2 = 102.50 \text{ kg}$$

$$C3 = 168.28 \text{ kg}$$

$$C4 = 191.99 \text{ kg}$$

V/kg es el precio pagado por kg de carne exportada.

$$V_{kg} = \text{US\$ } 2.1678$$

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

4.1- Niveles de infestación causados por *Cysticercus bovis*.

Al analizar los registros de las canales de 194,982 bovinos sacrificados en los años 1982, 1984, 1990, 1991, 1992 se encontró ~~que~~ un total de 1,783 cabezas parasitadas con *Cysticercus bovis*, lo que reflejó un 0.93% de infestación para el matadero de Amerrisque. Para los años de estudio se reflejaron diferencias significativas en relación al porcentaje de infestación con animales parasitados (ver cuadro 1 y gráfico 1).

Cuadro 1

Matanza total en los años de estudio y porcentaje de infestación.

Años	Animales sacrificados	% de infestación
1982	38,760	0.68
1984	43,238	0.53
1990	46,003	1.20
1991	32,521	1.32
1992	34,460	0.89
Total	194,982	* 0.93

* Porcentaje de infestación global.

El análisis de varianza comprueba que existen diferencias significativas con ($P < 0.05$) para todos los factores incluidos en el modelo, ello se debe a que la prevalencia de *Cysticercus bovis* varía en año, procedencia, y categoría analizados (ver cuadro 2).

Cuadro 2

Análisis de varianza (ANDEVA)

Fuente de variación	Grados de Libertad (gl)	Chi-Cuadrado (x ²)	Probabilidad (P)
Intercepto	1	0.12	0.7281
Procedencia	14	311.80	0.0001
Categoría	3	135.72	0.0001
Año	4	174.48	0.0001
Total	719	1,395.94	0.0001

Urcuyo (1972), afirmó que de 196,701 bovinos sacrificados entre los cuatro mataderos de exportación (IFAGAN, CARNIC, IGOSA, EMPANISA), se determinó que la prevalencia de *Cysticercus bovis* alcanzó 2.91% para el año 1971-1972.

González y López (1990), demostraron que al analizar los datos procedentes del matadero Julio Moncada actualmente Nuevo Carnic, de 175,269 bovinos sacrificados se presentó un nivel de infestación con *Cysticercus bovis* de 1.24%

Ambota y García (1992), realizaron estudios en dos mataderos del país obteniendo los siguientes resultados; para el matadero San Martín de Nandaimé, de 134,958 bovinos sacrificados se

reflejó un 2.78% de infestación y para el matadero Alfonso González de los Brasiles, de 151,961 bovinos sacrificados se reflejó un 1.12% de infestación.

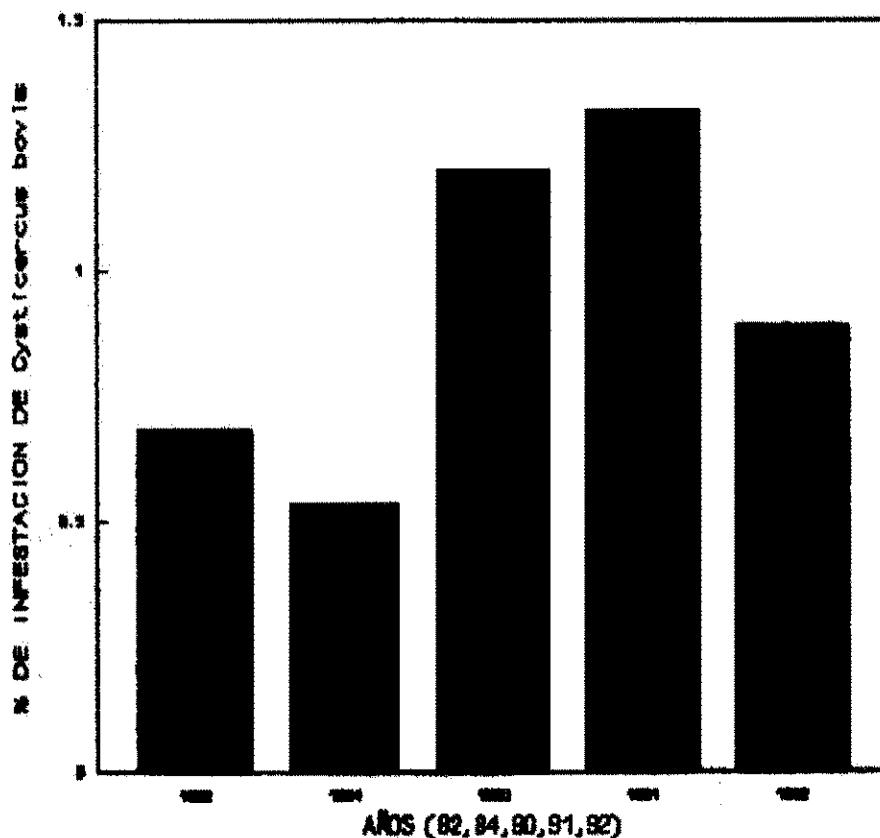


Gráfico 1

Niveles de infestación por *Cysticercus bovis* en el matadero de Amerrisque.

La dirección de Sanidad Animal del M.A.G. en su informe anual 1990, afirma que, Nicaragua presentaba una tasa de infestación por *Cysticercus bovis* de 4.3% y en 1991 disminuyó a 2.9% . En otros países de América Latina la tasa de infestación es variable; para Colombia 0.01%, Chile 0.4%, Uruguay 0.5%, Brasil 2.65%, para México 0.01%, Nicaragua 0.14%, El Salvador 3.07% y en Cuba varía de 0.13% en el sector estatal y 0.22% en el sector privado (Acha y Szyfres 1986).

Según la región, en el Zaire, región central de Africa, la tasa varía de 0.1 a 8.1% . Las tasas más elevadas de *Cysticercosis* bovina se encuentran en Botswana y Kenya con tasas de 8-20% respectivamente por datos de registros de mataderos de exportación. En algunas zonas de Europa Occidental se registran tasas de prevalencias hasta de 5-10% y en Europa Oriental hay algunos focos endémicos donde es mucho más alta (Acha y Szyfres 1986).

4.2- Niveles de infestación por categoría

Del total de animales sacrificados en los cinco años de estudio 125,713 corresponden a la categoría novillo (C1) con

porcentaje de 19.84%; 29,827 a la categoría toro (C3) con un porcentaje de 15.29% y 759 bueyes (C4) con un porcentaje de 0.39% (ver cuadro 3).

Cuadro 3

PORCENTAJE DE LAS CATEGORIAS CON RESPECTO AL TOTAL DE MANTANZA

ANO		C1	C2	C3	C4	TOTAL
82	NO. AN	19,958	10,790	7,814	198	38,760
	%	51.49	27.84	20.16	0.51	19.88
84	NO. AN	32,643	6,546	3,977	72	43,238
	%	75.50	15.14	9.19	0.17	22.18
90	NO. AN	27,492	11,461	6,801	248	46,002
	%	59.76	24.92	14.78	0.54	23.59
91	NO. AN	22,114	4,779	5,521	108	32,522
	%	67.99	14.69	16.98	0.34	16.68
92	NO. AN	23,506	5,107	5,714	133	34,460
	%	68.21	14.82	16.58	0.39	17.67
TOT	NO. AN	125,713	38,683	29,827	759	194,982
	%	64.47	19.84	15.30	0.39	100.00

En los cuadros 3 y 4, observamos que de los 125,713 novillos sacrificados, 991 canales resultaron parasitadas por *Cysticercus bovis* que corresponden a un 0.79% de infestación, en la categoría vaca de 38,683 sacrificadas 551 canales estaban parasitadas para 1.42% de infestación, en la categoría toro de 29,827 sacrificados 225 canales estaban parasitadas con 0.75% de infestación y en los bueyes de 759 sacrificados 16 canales estaban parasitadas para un 2.10% de infestación.

El análisis de varianza demuestra que existen diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las categorías parasitadas por *Cysticercus bovis* (ver Andeva).

Podemos afirmar que la (C4) buey es la categoría más afectada por *Cysticercus bovis* ya que en esta categoría existe una diferencia de 1.35% de infestación con respecto a los toros, 1.31% en relación a los novillos y 0.68% con respecto a las vacas.

Cuadro 4

PORCENTAJE DE INFESTACION POR CATEGORIA EN RELACION A LA MATANZA TOTAL.

ANO		C1	C2	C3	C4
82	NO. AN	76	160	26	3
	%	0.38	1.48	3.33	1.51
84	NO. AN	151	65	10	3
	%	0.46	0.99	0.25	4.16
90	NO. AN	297	181	71	3
	%	1.08	1.58	1.04	1.21
91	NO. AN	271	89	66	6
	%	1.22	1.86	1.20	5.55
92	NO. AN	196	56	52	1
	%	0.83	1.10	0.91	0.70
TOT	NO. AN	991	551	225	16
	%	0.79	1.42	0.75	2.10

Como se puede observar la categoría buey resulto ser la más afectada debido a que en Nicaragua el buey es un animal de trabajo y se encuentra más relacionado con los trabajadores, que son la principal fuente de contaminación (ver cuad.4 y gráf.2).

En cuanto a la categoría vaca podemos afirmar que tiene un ciclo de vida mayor que la del toro y novillo . Esta categoría (C2) es llevada al matadero a edad más avanzada cuando ya no cumple su función de producción y reproducción favorablemente y se consideran de descarte. Estos datos coinciden con los reportados por González y López (1990) en el matadero Nuevo Carnic, y Ambota y García (1992) en el matadero San Martín.

4.3-Niveles de infestación por departamento

Al evaluar los datos por departamento se comprobó que Chontales es el de mayor prevalencia por *Cysticercus bovis* ya que de 1,783 canales parasitadas, en los cinco años en estudio 1,041 correspondieron al departamento de Chontales lo que implica un porcentaje de 58.38%, de la prevalencia total que se detectó en el matadero durante la realización del estudio, seguido del departamento de Boaco con 366 canales infestadas para un 20.52%, otro departamento que obtuvo un porcentaje de infestación alta fué Zelaya con 186 canales parasitadas obteniendo un 10.43%, seguido de Matagalpa con 103 canales parasitadas y un porcentaje de infestación de 5.7% (ver gráfico 3). Otros departamentos reflejados en el mapa de infestación por departamento representan apenas un 4.9% (ver anexo 2A).

Borchet (1975) expresa que los lugares más próximos a la explotación son aprovechados más frecuentemente por los machos que por las hembras. Esto nos hace ver que siendo el buey un animal de trabajo y teniendo un ciclo de vida largo tienen mayor posibilidad de contaminarse más frecuentemente; lamentablemente no se puede hacer comparación de esta categoría con los mataderos estudiados en el país, ya que la categoría buey ha sido analizada en conjunto con la categoría toro y nunca de forma independiente.

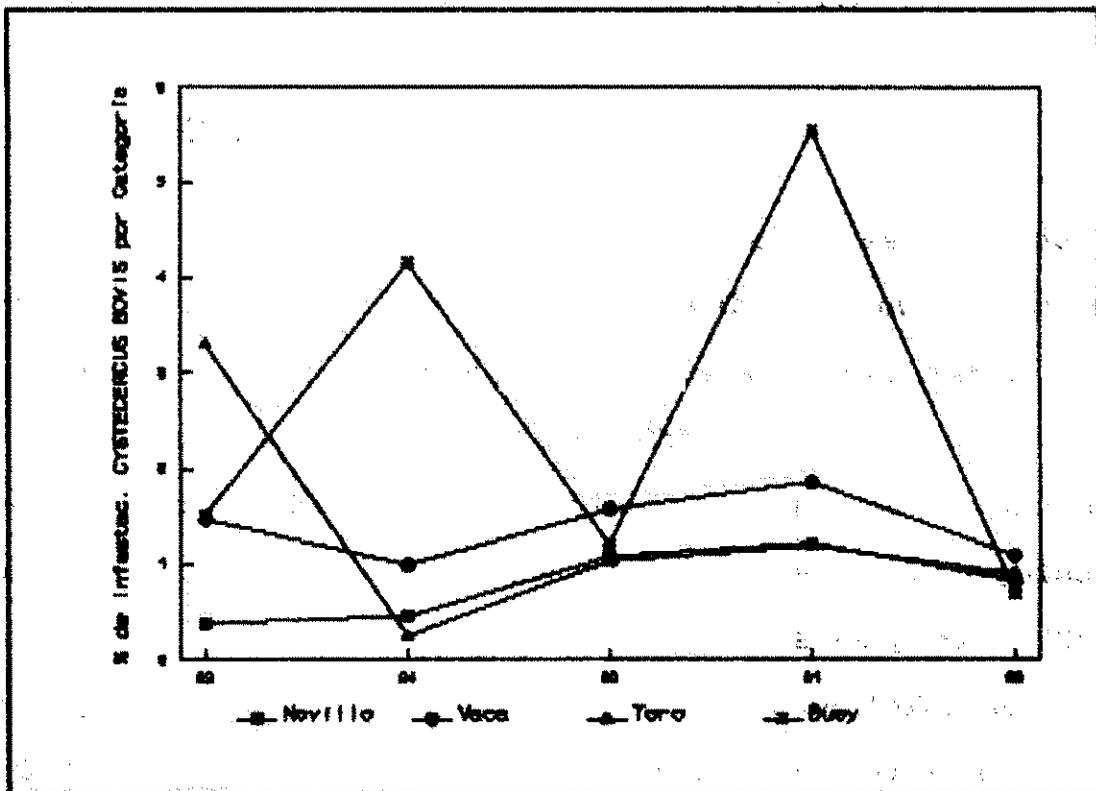


Gráfico 2

Nivel de infestación por categoría .

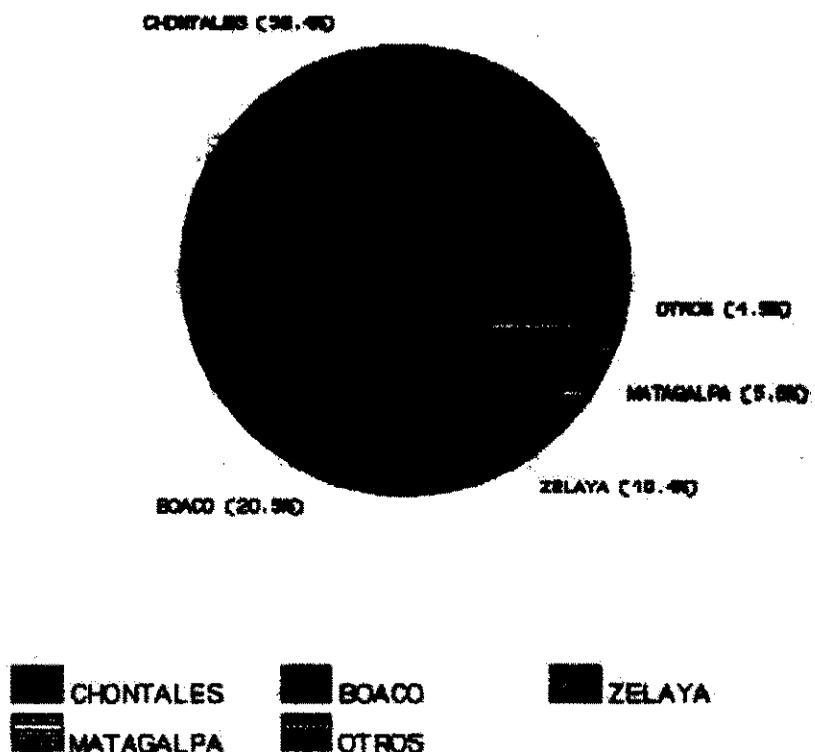


Gráfico 3

APOORTE PORCENTUAL DE ANIMALES INFESTADOS POR CADA DEPARTAMENTO

González y López (1990) al igual que Ambota y García (1992) coinciden en sus escritos que el departamento de Boaco posee uno de los mayores porcentajes de infestación a nivel de Nicaragua.

El presente trabajo reflejó que Chontales obtuvo mayor prevalencia pero cabe señalar que Boaco es el segundo departamento en poseer un nivel significativo de prevalencia en la región.

Moya et al (1985) plantea, que lamentablemente no se pueden hacer estudios epidemiológicos sobre la enfermedad, porque no se conoce el origen de los animales sacrificados y decomisados en los mataderos y plantas empacadoras en Costa Rica, ya que, en la

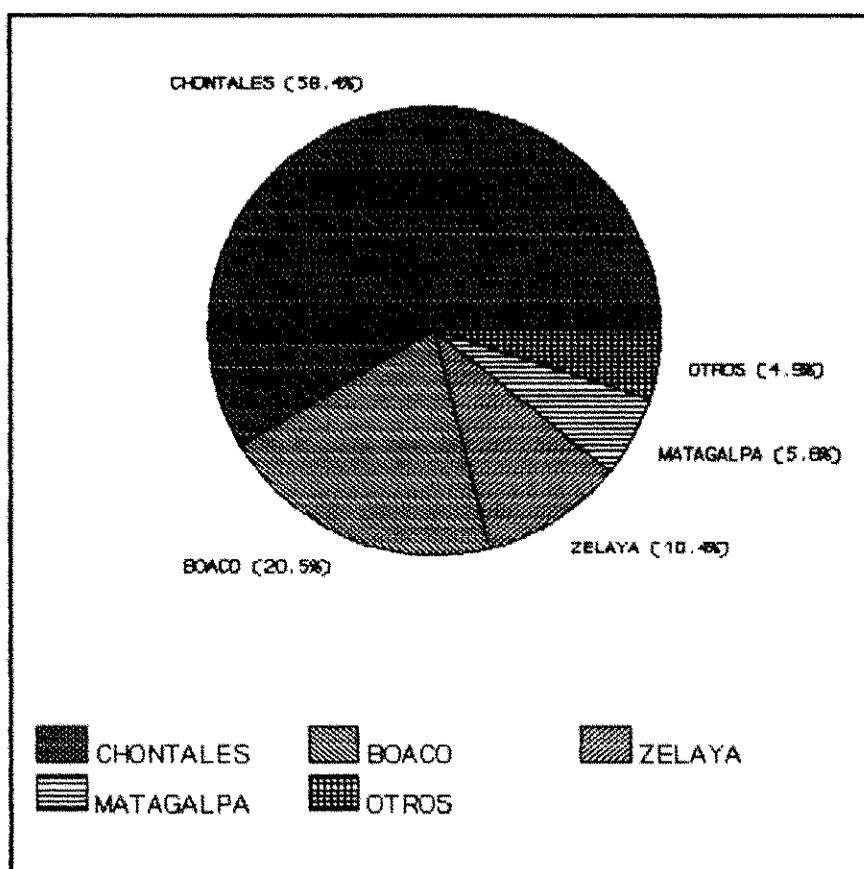


Gráfico 3

APORTE PORCENTUAL DE ANIMALES INFESTADOS POR CADA DEPARTAMENTO

González y López (1990) al igual que Ambota y García (1992) coinciden en sus escritos que el departamento de Boaco posee uno de los mayores porcentajes de infestación a nivel de Nicaragua.

El presente trabajo reflejó que Chontales obtuvo mayor prevalencia pero cabe señalar que Boaco es el segundo departamento en poseer un nivel significativo de prevalencia en la región.

Moya et al (1985) plantea, que lamentablemente no se pueden hacer estudios epidemiológicos sobre la enfermedad, porque no se conoce el origen de los animales sacrificados y decomisados en los mataderos y plantas empacadoras en Costa Rica, ya que, en la

gran mayoría de casos es lo que causa desacierto en lo referente a estudios, investigaciones y procedencia de animales.

4.4- Pérdidas económicas causadas por *Cysticercus bovis* del ganado que ingresa al matadero de Amerrisque.

Las pérdidas económicas provocadas por *Cysticercus bovis* a los productores a causa de esta enfermedad parasitaria son de US\$84,208.67 en los cinco años evaluados.

De 1,783 animales parasitados, el 98.21% (1,751 canales) fueron enviadas a saneamiento, provocando pérdidas a los productores de aproximadamente US\$71,905.85 (ver cuadro 5).

Cuadro 5

PERDIDAS POR SANEAMIENTO Y CANTIDAD DE ANIMALES SANEADOS

ANO		C1	C2	C3	C4	TOTAL
82	#AN	74	159	26	3	262
	US\$	3,214.04	5,436.96	1,207.05	153.61	10,011.66
84	#AN	151	64	10	3	228
	US\$	6,563.53	2,188.46	462.24	153.61	9,367.84
90	#AN	295	180	70	3	548
	US\$	12,822.8	6,155.04	3,249.74	153.68	22,381.18
91	#AN	265	80	66	5	416
	US\$	11,509.7	2,735.56	3,064.05	256.08	17,565.36
92	#AN	191	53	52	1	297
	US\$	8,302.21	1,812.31	2,414.09	51.02	12,579.81
TOT	#AN	976	536	224	15	1,751
	US\$	42,412.3	18,328.33	10,397.17	766.05	71,905.85

Del total de animales saneados la categoría que dejó mayores pérdidas fué la C1 que arrojó US\$ 42,412.30; cabe señalar que la categoría novillo fué la que presentó menor porcentaje de infestación, llegando a causar las mayores pérdidas por saneamiento debido al alto número de animales de esta categoría que ingresan al matadero en relación a las demás categorías. Y de los años evaluados el año 1990 fué donde se obtuvieron mayores pérdidas al sanearse 548 canales de las cuatro categorías obteniéndose US\$ 22,381.18 de pérdidas (ver cuadro 5).

Las pérdidas por condena que corresponden a 1.78% (32 canales) dejan pérdidas de US\$12,302.82, siendo 1991 el año que reflejó mayores pérdidas con 16 condenas, equivalentes a US\$6,035.54 aproximadamente (ver cuadro 6).

Cuadro 6

PERDIDAS POR CONDENAS Y CANTIDAD DE ANIMALES CONDENADOS EN LOS DIFERENTES AÑOS EN ESTUDIO.

ANO		C1	C2	C3	C4	TOTAL
82	#AN	2	1	-	-	3
	US\$	848.66	331.95	-	-	1,180.61
84	#AN	-	1	-	-	1
	US\$	-	331.95	-	-	331.95
90	#AN	2	1	1	-	4
	US\$	849.34	331.95	454.24	-	1,635.53
91	#AN	6	9	-	1	16
	US\$	2,545.98	2,987.52	-	502.04	6,035.54
92	#AN	5	3	-	-	8
	US\$	2,123.35	995.84	-	-	3,119.19
TOT	#AN	15	15	1	1	32
	US\$	6,367.33	4,979.21	454.24	502.04	12,302.82

En América Latina las pérdidas por Cysticercosis bovina son más elevadas que las porcinas. Se ha estimado que en los países en desarrollo, la pérdida por un bovino infestado es de US\$25 y de US\$75 en los países industrializados (Pavlovski y Schultz 1972).

Espaine y Lines (1986), reportaron que de seis mataderos de América Central en 1963 se calcularon pérdidas por más de medio millón de dólares por decomiso de carnes parasitadas con *Cysticercus bovis*.

Las pérdidas ocasionadas a los productores por enfermedades parasitarias reducen el margen de utilidad ya que representan la pérdida de capital y recursos que fueron utilizados por él mismo.

El matadero de Amerrisque en 1990 dejó de exportar 76,018.60 kg de carne como consecuencia de la prevalencia de Cysticercosis bovina, equivalentes a US\$165,667.96, siendo este el año en el que se dejaron de captar mayor número de divisas (ver cuadro 7).

Cuadro 7

DIVISAS NO CAPTADAS POR CONDENNA Y SANEAMIENTO.

ANO	C1 (US\$)	C2 (US\$)	C3 (US\$)	C4 (US\$)	TOTAL US\$
82	25,154.39	35,551.41	5,836.87	1,248.63	67,791.30
84	49,977.00	14,442.76	3,648.04	1,248.63	69,316.43
90	98,300.00	40,217.53	25,901.10	1,248.63	165,667.96
91	89,695.25	19,775.47	24,067.08	2,497.77	136,035.07
92	64,871.84	12,443.00	18,969.82	416.21	96,700.87
TOT	327999.18	122,430.17	78,422.91	6,659.37	535,511.63
X	65,599.84	24,486.83	15,684.58	1,331.87	107,102.32

Nicaragua a través del matadero de Amerrisque dejó de exportar en los cinco años evaluados un total de 248.31 toneladas de carne por lo que se dejaron de percibir US\$ 535,511.63 Anualmente el país deja de percibir un promedio de US\$ 107,102.32 por la prevalencia de *Cysticercus bovis*; no obstante en Nicaragua la ganadería continúa siendo uno de los principales rubros económicos en función de la declinación de prácticamente todas las otras actividades agropecuarias del país.

V.- CONCLUSIONES

El estudio y análisis del presente trabajo nos ha permitido elaborar las siguientes conclusiones :

1.- El nivel de infestación promedio, encontrado en los animales sacrificados en el matadero de Amerrisque para los cinco años evaluados fué de 0.93% , siendo 1991 el año de mayor prevalencia con 1.32% .

2.- La categoría más infestada por *Cysticercus bovis* fué la categoría buey (C4) con 2.10% de infestación, seguido de la categoría vaca (C2) con 1.42% , la categoría novillo (C1) con 0.79% y la categoría toro (C3) con 0.75%

3.- Se demostró que Chontales es el departamento de mayor infestación con el 58.38% del total de los animales infestados seguido de Boaco con 20.52% , Zelaya con 10.43% y Matagalpa con 5.77% .

4.- Las pérdidas económicas para los productores en los cinco años evaluados fueron de US\$ 84,208.67 por saneamiento y condena de carnes, correspondiendo el 98.21% a las pérdidas por saneamiento y 1.79% a las pérdidas por condena, por lo que Nicaragua através del matadero de Amerrisque deja de percibir divisas de US\$ 107,102.32 aproximadamente por carnes no aptas para la exportación.

VI.- RECOMENDACIONES

La Cysticercosis bovina es una enfermedad Antropozoonosis de distribución cosmopolita que causa pérdidas económicas a la ganadería nacional, de igual manera a la salud humana y ni siquiera con la inspección de carnes más rigurosa es posible eliminarla si no se interrumpe el contagio del ganado mediante la eliminación de portadores de Taenia. Basandose en nuestros resultados hacemos las siguientes recomendaciones:

1.- Urgente y prioritario interrumpir la cadena epidemiológica en el nivel del huésped intermediario bovino. Mediante la educación a la población en relación a las enfermedades de los animales que puedan afectar también al hombre, eliminando las heces humanas que contaminan el agua, suelo y alimento para el hombre y los animales; construcción de letrinas, evitar el uso de aguas de alcantarillados y aguas estancadas para irrigación de pastos.

2.- Evitar comer carnes crudas o mal cocidas de bovinos, primordialmente de zonas rurales donde la carne no es inspeccionada. Los cysticercos mueren mediante cocción concienzuda de la carne a 56°C durante cinco minutos o la congelación de la misma a -10°C durante 10 días.

3.- Es conveniente que el Ministerio de Agricultura y Ganadería en conjunto con el Ministerio de Salud unan esfuerzos para la realización de campañas encaminadas a que la población se entere de los daños que causa esta enfermedad y como evitarla. Orientando a los inspectores veterinarios a practicar un control adecuado en los mataderos, especialmente en los rastros municipales que hagan más riguroso el permiso de matanza a particulares, de tal forma que no quede como un registro comercial; así como el conocimiento que debe tener el público consumidor para reconocer la carne infestada.

4.- Es necesario que los ganaderos y sus organizaciones gremiales hagan un esfuerzo inteligente que redunde en la obtención de logros al respecto. Principalmente en lo que se refiere al manejo adecuado del ganado, así mismo que sometan a todos sus trabajadores a tratamiento bajo vigilancia médica que asegure la destrucción de la *Taenia saginata*.

VII BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ACHA, P. N; SZYFRES, B.** 1977. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. OPS/OMS. Washington, D.C, Publicación Científica N2354, 708p.
- 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Segunda edición. OPS/OMS. Washington, D.C, Publicación Científica N2503, 989p.
- ALUJA, A. S; ESCOBAR, A; ESCOBEDO, F; FLISSER, A.** 1987. Cysticercosis. Instituto Nacional de la Salud (Biblioteca de la Salud). México, Serie Frontera, 115p.
- AMBOTA, M; GARCIA, N.** 1992. Prevalencia de *Cysticercus bovis* en la carne procedente de dos mataderos industriales de ganado bovino. Tesis, UNA. Managua Nicaragua. 52p.
- ATIAS, M. A.** 1991. Parasitología Clínica. Tercera edición. Santiago, Chile, Mediterraneo. 618p.
- BANCO CENTRAL DE NICARAGUA.** 1992. Análisis de la Problemática de la ganadería vacuna en Nicaragua. Dirección Agropecuaria. Managua. 66p.
- BARTAK, J; STERBA, J; PROKOPIC, J; SCHANDL, V.** 1982. Cysticercosis en bovinos. MINSA, Managua. Computadora de la biblioteca OPS/OMS.
- BARTELS, H.** 1971. Inspección Veterinaria de la carne. Zaragoza, España, ACRIBIA. 491p.

BLAZEK, K; BRECKA, J; BUCHWALDERR, R. 1982. Contribución de las pruebas serológicas en la determinación espontánea de la Cysticercosis bovina. MINSA, Managua. Base de datos de la computadora de la biblioteca de la OPS/OMS.

BENENSON, A. S. 1985. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre. OPS/OMS. Washington, D.C., Asociación Americana de la Salud. 536p. Revista científica, N°507.

BOERO, J. J. 1976. Parasitosis Animal. Cuarta edición. Buenos Aires, Argentina, Editorial Universitaria de Buenos Aires. 524p.

BORCHET, A. 1975. Parasitología Veterinaria. Tercera edición. Zaragoza, España, ACRIBA. 745p.

BOTERO, D; RESTREPO, M. 1984. Parasitosis humana. Medellín, Colombia, CIB. 379p.

CARRADA, T. 1987. Teniasis-Cysticercosis como problema de salud pública. MINSA, Managua. Base de datos de la computadora de la biblioteca de OPS/OMS.

ESPAINIE, L; LINES, R. 1986. Manual de parasitología y enfermedades. Habana, Cuba. Facultad de Medicina Veterinaria. 120p.

FAO. 1987. Manual para el personal auxiliar de sanidad animal. Italia, Roma. 334p.

GARCIA, M. R. 1990. Sanidad Ganadera. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Segunda edición. Madrid, España, Ediciones Mundi Prensa. 158p.

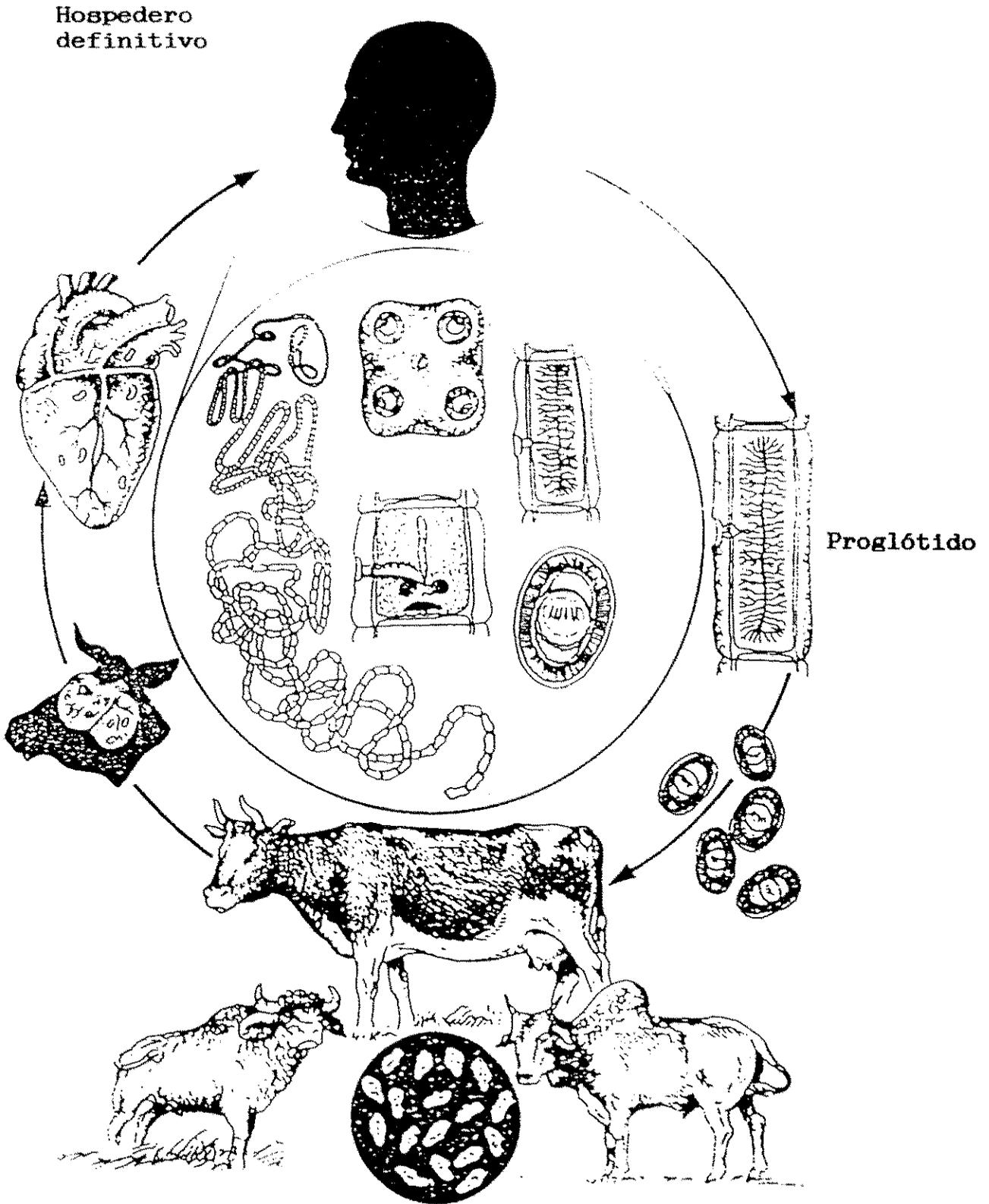
- GONZALES, M; LOPES, E.** 1990. Incidencia de *Cysticercus bovis* en la matanza industrial de Nicaragua. Tesis ISCA. Managua, Nicaragua. 23p.
- HERLICH, H.** 1978. Importancia de la helmintiasis en los Rumiantes. Revista Mundial de Zootecnia. Roma. N°26:22-26
- ICA.** 1983. La Cysticercosis peligro para el hombre. ICA-INFORMA (Colombia) 17(4) : 33-39.
- JEPSEN; ROTH.** 1952. Citado por Bartels 1971.
- KONOPELKO, P. J.** 1985. Fundamentos de Veterinaria. Segunda edición, Kolos-Moscú. 395p.
- LA GACETA.** 1990. Reglamento de Inspección Sanitaria de la Carne para Establecimientos Autorizados. Diario Oficial. Managua, Nicaragua. N°179:1,807.
- LAPAGE, G.** 1981. Parasitología Veterinaria. México, Continental S.A. 790p.
- LEUCAR.** 1879. Citado por Pérez Iñigo.
- MAG.** 1990. Informe Anual 1989-1990. Nicaragua. 57p.
- MAG.** 1991. Informe Anual 1990-1991. Nicaragua. 54p.
- MASCARO, L. A.** 1974. Zooparasitología y Entomología Sanitaria. Buenos Aires, Argentina. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 410p.

- MERCK & Co, INC.** 1988. Manual Merck de Vetrinaria. Merck & Co. Tercera Edición. Nueva Jersey, 1,918p.
- MOSBY.** 1990. Enciclopedia de Medicina y Enfermería. España, OCEANO-CENTRUM.
- MOYA, F; CASTRO, M; RUIZ, C.** 1985. Cysticercosis en Costa Rica. Ciencia Veterinaria (Costa Rica) 8(2-3)
- OPS, OMS.** 1983. Diagnostico de la salud animal. Revista científica (Washington,D.C) N°452:28
- OPS, OMS.** 1985. El control de las enfermedades trasmisibles en el hombre. Informe Oficial de la Asociación Americana de la Salud. Publicación Científica (Washington D.C.) N°507:536p.
- PAVLOVSKI; SCHULTZ.** 1972. Citado por Acha y Szyfres 1986.
- PEREZ GARRIDO, P.** 1966. Vademecum Práctica. Tercera edición. Habana, Cuba, Edición revolucionaria. 1031p.
- PEREZ INIGO, C.** 1976. Parasitología. Barcelona España, Herman Blume Ediciones. 422p.
- PEREZ URETA, R; CAMACHO, C.** 1985. Suceptibilidad muscular y organica a la invación de *Cysticercus bovis*. Revista cubana de ciencias veterinarias (Habana Cuba) 6(34):253-256p.
- RUNNELIS, R. A; MONLUX, W, S; MONLUX, A. W.** 1975. Principios de Patología Veterinaria; Anatomía Patológica. Quinta edición. México,D.F. CECSA. 826p.

- SANTOS ARAN.** 1959. El ganado y sus enfermedades. Cuarta edición. Madriz, España, Graficas Yaguez. 486p.
- SANTOS JACIR, F.** 1984. Diagnostico de la Cysticercosis bovina. MINSA, Managua. Base de datos de la computadora OPS-OMS.
- SEDDON.** 1950. Citado por Lapage 1981.
- SMITH, H. A; JONES, T. C.** 1982. Patología Veterinaria. México, UTEHA. 1061p.
- STEELE, J. H.** 1962. Las enfermedades de los animales y la salud humana. OMS, FAO. Roma, 57p.
- STEIN, J. H.** 1989. Medicina Interna Tomo 2. Segunda edición. Barcelona, España, 2492p.
- URCUYO, M. F.** 1972. Prevalencia de Cysticercosis bovina en el ganado vacuno sacrificados en los mataderos de Nicaragua. Tesis ENAG. Managua, Nicaragua. 33p.
- VILLANUEVA, J. M; PERAZA, J. H.** 1981. Incidencia y localización de Cysticercus en bovinos sacrificados. Ciencia y técnica en la Agricultura Veterinaria (Habana, Cuba) 3(2):55-66
- WINKLER, J. K.** 1987. Control Sanitario de Poblaciones Animales. Segunda edición. México, McGraaw-Hill. 270p.
- WYNGAARDEN, J. B.** 1991. Tratado de Medicina Interna de Cecil. 18ª edición. México, Interamericana S.A. 2,667p.

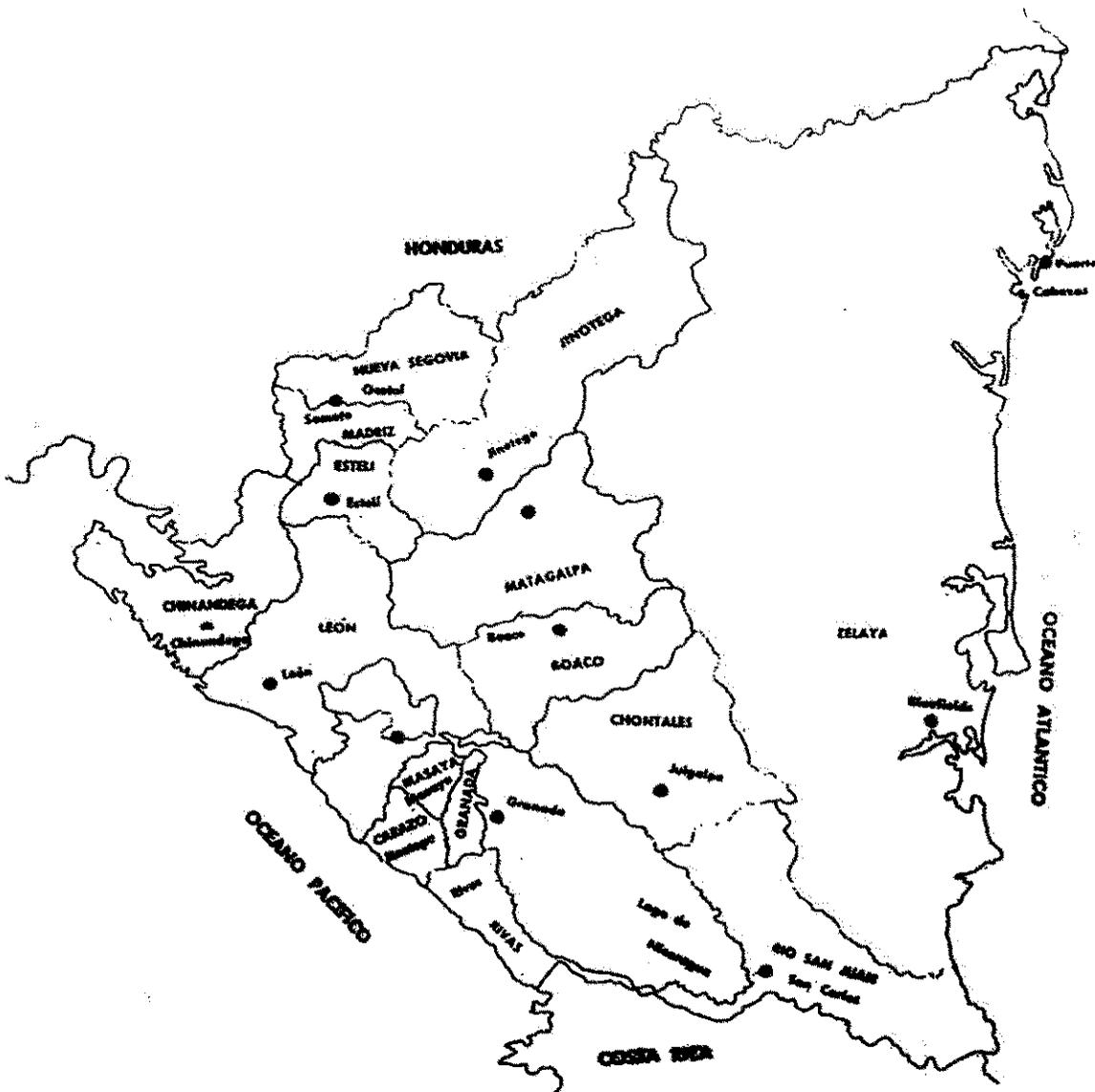
VIII.- ANEXOS

1A.- ESQUEMA DEL CICLO BIOLÓGICO DE LA Taenia saginata



Hospedero intermediario

2A.- Mapa de Nicaragua y su infestación por Departamento.



Departamento	Porcentaje	Departamento	Porcentaje
1.- Chontales	58.38	8.- N. Segovia	0.50
2.- Boaco	20.52	9.- León	0.45
3.- Zelaya	10.43	10.- Masaya	0.34
4.- Matagalpa	5.77	11.- Jinotega	0.22
5.- Estelí	1.57	12.- Rivas	0.16
6.- Managua	1.01	13.- Madriz	0.06
7.- R. Sn. Juan	0.56		