

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

PREVALENCIA DE Cysticercus bovis EN LA CARNE PROCEDENTE DE
DOS MATADEROS INDUSTRIALES DE GANADO BOVINO.

POR

MARLON JOSE AMBOTA LOPEZ

NARCISO ALBERTO GARCIA CANALES

Managua, Nicaragua
1992

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

PREVALENCIA DE Cysticercus bovis EN LA CARNE PROCEDENTE DE
DOS MATADEROS INDUSTRIALES DE GANADO BOVINO.

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

MARLON JOSE AMBOTA LOPEZ

NARCISO ALBERTO GARCIA CANALES

Managua, Nicaragua.
1992

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 Comité Asesor del estudiante como requisito parcial para optar al grado de:

INGENIERO AGRONOMO

COMITE ACADEMICO

Med. Vet. Otilio González O.
Asesor



Dra. Mircea Lamping Larios
Presidente



Lic. Yadira Mendoza Villalta
Secretario



Ing. Msc. Carlos Rodríguez A.
Vocal



Marlon José Ambota López
Sustentante



Narciso Alberto García Cañales
Sustentante

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo:

A mi padre Luis Santiago Ambota González (q.e.p.d), quien con su ejemplo, consejos y apoyo supo conducirme siempre por el buen camino y llegar así a concluir mis estudios.

A mi madre Rosa Amanda López García, por su sacrificio y apoyo incondicional para que llegara a concluir mis estudios y el presente trabajo.

A mis hermanos: Juan Bosco Mireya, Ervin, Martha, José Antonio y a todos aquellos seres que siempre desearon lo mejor para mi.

A DIOS.

Marlon José Ambota López

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a mis padres:

María Secundina Canales Rivera y José Félix García Gutiérrez, a quien debo todo lo que soy y que en todo momento son mi apoyo, guía y dedicación de años de esfuerzo en la conclusión de mis estudios y la finalización de este trabajo.

A mis hermanos, José Dolores, Eda, Hipólito, Anibal, Martha, Clara, Elvis A quienes aprecio mucho con este trabajo.

A todos mis primos y sobrinos , con mucho amor y cariño en especial a Ofilio J. García López (q.e.p.d).

A todos mis familiares quienes desearon lo mejor para mí, en la conclusión de mis estudios.

A todos mis compañeros y amigos, quienes me brindaron su ayuda y apoyo moral de manera incondicional en este trabajo.

A DIOS.

Narciso Alberto García Canales

Agradecimiento

Agradecemos grandemente al Dr. Otilio González Obando, por su asesoría y ayuda brindada.

A la Facultad de Ciencia Animal, quien a través de la Vicedecana Ing. Tania Beteta, nos brindo todo su apoyo y ayuda.

Al Ing. Francisco Eddy Martínez Solaris, compañero y amigo por todo su apoyo y ayuda brindada para llegar a concluir el presente trabajo.

Al Ing. Pasteur Parrales G. por su ayuda brindada en el análisis estadístico de los datos.

Al Ing. Marvin González R. por sus aportes valiosos y consejos incondicional en la realización de este trabajo.

A los Drs. Ronaldo García Castellón médico veterinario del matadero San Martín y Fernando Guerrero Betancurt médico veterinario del matadero Alfonso González P. por toda su información brindada.

A las compañeras Maritza Espinales Cardoza y Mireya Méndez, bibliotecarias de la U.N.A. por el apoyo en la búsqueda de información relacionado con este trabajo.

A la biblioteca del MINSA (CENIDOS) OPS-OMS.

Al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

A todas las personas que de una u otra forma nos ayudaron a realizar el presente trabajo.

Marlon José Ambota López .
Narciso Alberto García Canales.

Agradecimiento Individual

A los profesores: Lic. Tania García , Dr. Giorgio Sirugo, Ing. Tania Beteta, Dra. Mireya Lamping, Ing. Pasteur Parrales ya que sin su ayuda y orientación no hubiera llegado a concluir el presente trabajo.

Al Ing. Franciscó Eddy Martínez Solaris por su ayuda y consejos me ha mostrado ser un gran compañero y amigo.

A las secretarias de la U.N.A., Zayda Hernández Mayorga, Martha Robleto Trejos, Janneth Pérez Icabalceta.

A todos mis amigos que me incentivaban a seguir adelante hasta llegar a concluir el presente trabajo.

Marlon José Ambota López.

CONTENIDO

	<u>Páginas</u>
RESUMEN.....	Viii
LISTA DE CUADROS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	13
3. MATERIALES Y METODOS.....	14
3.1 UBICACION Y DURACION DEL TRABAJO.....	14
3.2 METODOLOGIA.....	15
3.3 ANALISIS ESTADISTICO.....	18
3.4 ANALISIS ECONOMICO.....	19
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
4.1 PREVALENCIA DE <u>Cysticercus bovis</u>	22
4.2 PREVALENCIA DE <u>Cysticercus bovis</u> POR CATEGORIA...28	28
4.3 PREVALENCIA POR DEPARTAMENTO.....	36
4.4 PERDIDAS ECONOMICA POR CYSTICERCOSIS BOVINA.....	37
5. CONCLUSIONES.....	44
6. RECOMENDACIONES.....	46
7. BIBLIOGRAFIA.....	48
8. ANEXOS.....	53

AMBOTA LOPEZ, M. J.; GARCIA CANALES, N. A. 1992.

Prevalencia de Cysticercus bovis en la carne procedente de dos mataderos industriales de ganado bovino. Tesis Ingeniero Agrónomo. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA). 53 p.

Palabras claves: Cysticercosis, categoría, infestación, parásito.

PREVALENCIA DE Cysticercus bovis EN LA CARNE PROCEDENTE DE DOS MATADEROS INDUSTRIALES DE GANADO BOVINO.

RESUMEN

En el presente trabajo se analizó la situación existente con respecto a la cysticercosis bovina, en las empresas: San Martín, ubicada en el km 67 $\frac{1}{2}$, carretera panamericana, (Nandaime) y Alfonso González P. ubicada en el Km 16 $\frac{1}{2}$ carretera nueva a León, (Los Brasiles) siendo únicamente para consumo local. Con los datos recabados se evaluaron los porcentajes de infestación de los años 1987, 1988, 1989, 1990, 1991 para el matadero San Martín y 1989, 1990, 1991 para el matadero Alfonso González P., además se determinó la infestación por categorías para ambos mataderos, el departamento con mayor prevalencia en ambos mataderos y las pérdidas económicas, en ambas empresas.

El análisis estadístico fue el de Ji- cuadrado (X^2), para lo cual se usó el procedimiento catmod del paquete statistical analysis system. (SAS).

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza, demuestran que existe diferencias significativa entre mataderos y a lo largo de los años con un nivel de significancia de ($p < 0.05$) obteniéndose 1.90% de infestación global para los años en estudio, siendo para el matadero San Martín 2.78% de infestación y para el matadero Alfonso González P. 1.12% de infestación, así como existe diferencia significativa para las diferentes categorías ($p < 0.05$), siendo la categoría vaca (C3) la más afectada para el matadero San Martín y en el matadero Alfonso González P. la categoría toro (C2); Rivas resultó ser el departamento con el mayor número de animales parasitados seguido de Boaco, Chontales y Granada para el matadero San Martín y para el matadero Alfonso González P., Megasa resultó ser quien obtuvo el mayor número de animales parasitados seguido por la Subasta, Chontales y Matagalpa .

Las pérdidas económicas revelan cifras aproximadas de U \$ 283,932 para los productores en ambos mataderos, adicionando a esto las divisas no captadas de U \$ 689,144.34 por disminución de las exportaciones.

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Página</u>
1. Análisis de varianza (ANDEVA) para la variable diagnóstico de Cysticercosis de ambos mataderos utilizando el modelo (1)	24
2. Análisis de varianza (ANDEVA) para la variable diagnóstico de Cysticercosis de ambos mataderos utilizando el modelo (2).....	25
3. Número de animales parasitados del total de los sacrificados con sus respectivos niveles de infestación para el matadero San Martín.....	25
4. Número de animales parasitados del total de los sacrificados con sus respectivos niveles de infestación para el matadero Alfonso González P.....	26
5. Distribución de los animales sacrificados por año y categoría para el matadero San Martín.....	28
6. Distribución de los animales sacrificados por año y categoría para el matadero Alfonso González P.....	29
7. Grado de infestación de las categorías respecto al número de animales parasitados en el matadero San Martín.....	30
8. Grado de infestación de las categorías respecto al número de animales parasitados en el matadero Alfonso González P.....	32
9. Pérdidas por saneamiento y número de animales saneados por categorías en el matadero San Martín.....	39
10. Pérdidas por condena y número de animales condenados por categorías en el matadero San Martín.....	40
11. Pérdidas por saneamiento y número de animales saneados por categorías en el matadero Alfonso González P.....	41
12. Pérdidas por condena y número de animales condenados por categorías en el matadero Alfonso González P.....	42
13. Divisas no captadas por el país por años y categorías..	43

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1.	Grado de infestación por <u>Cysticercus bovis</u> en los mataderos San Martín y Alfonso González P. para los años en estudios.....	27
2.	Grado de infestación de la enfermedad por categoría en el matadero San Martín para los años analizados.	31
3.	Grado de infestación de la enfermedad por categoría en el matadero Alfonso González P. para los años analizados.....	33

1. INTRODUCCION.

Desde los años 30 la ganadería en Nicaragua ha venido constituyendo un papel fundamental e importante en la economía (aportando un 15% del total de divisas captadas por el país) y por otro lado ha sido la fuente de mayor importancia para el abastecimiento de proteína de origen animal (Holy, 1975).

La ganadería, siendo una de las principales ramas de la agricultura, rinde productos alimenticios de pleno valor nutritivo y constituye uno de los rubros de exportación que proporcionalmente produce mayor cantidad de divisas netas (BNN, 1970). Además se calcula que unos 60,000 productores y sus familias dependen de la actividad ganadera lo cual representa un 12% de la población del país (MAG, 1990).

Para Nicaragua, por la importancia que tiene la ganadería vacuna dentro de la producción pecuaria, se requiere de la ejecución de estudio para determinar la magnitud de los problemas que causan pérdidas económicas (Torres, citado por González y López, 1990).

La situación general respecto a la problemática sanitaria en el país se resume en : la mortalidad en bovinos al año

corresponde a un 15%, lo cual significa que en un año mueren 50,000 bovinos, de los cuales el 62% se debe a parásitos (MAG, 1990).

Es así que la presencia de enfermedades en los hatos comúnmente aumenta los costos de producción incrementándose el uso de fármacos, empleo de mano de obra, dificultad en el manejo de los animales y además constituye riesgo de salud para otros animales así como para el hombre (Mateus, 1983).

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

Bajo el nombre de parásitos se entiende, un organismo animal que de modo permanente o temporal busca a otro animal con el fin de encontrar en él su alimentación y en parte también su reproducción sin proporcionarle ningún beneficio equivalente sino más bien ocasionándole perjuicio (OIRSA, 1990).

Los parásitos, están divididos en dos reinos, vegetal y animal. estos últimos se dividen en ectoparásitos y endoparásitos (Borchert. 1975).

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

La Taenia saginata, es un céstodo cuya fase adulta se encuentra en el intestino del hombre constituyendo éste el huésped definitivo; la fase larvaria, o gusano de vesícula (Cysticercus bovis) se encuentra prácticamente en los bovinos, sobre todos los domésticos, siendo ellos los huéspedes intermediarios (Lapage. 1981).

La Taenia saginata, en su estado adulto mide 10m de longitud (o más) por 12-14 mm de ancho, el escólex o cabeza mide unos 2 mm de diámetro, presentando 4 robustas ventosas, pero su rostelo está desprovisto de garfios. Los proglótidos presentan una repetición de juegos completos de aparatos reproductores los cuales en conjunto reciben el nombre de estróbilos. El segmento más alejado del escólex es el más viejo, permitiendo este el desarrollo sexual (Pérez. 1976).

Los proglótidos maduros que se encuentran en el extremo posterior miden de 16-20 mm de largo por 4-7 mm de ancho; cada proglótido lleva ambos aparatos reproductores; los ovarios son lobulados, tienen un esfínter vaginal, pero no así un receptáculo seminal. Los gonóforos se encuentran regularmente esparcidos (Abuladze, 1970 citado por Urcuyo, 1972).

Los proglótidos grávidos pueden contener más de 100.000 huevos (Acha y Szyfres, 1986) La membrana externa de los huevos está provista por dos largos filamentos y la oncósfera es protegida por una membrana radiada que forma una capa doble de color pardo de 0.03 - 0.04mm de largo por 0.02 - 0.03 mm de ancho (Abuladze, 1970 citado por Urcuyo, 1972).

Los proglótidos se desprenden uno a uno del estróbilo, tienen movilidad propia y buscan la salida por el esfínter anal. Los huevos se liberan del proglótido por expulsión o por desintegración del mismo (Acha y Szyfres, 1986).

Una vez que son liberados los huevos de los proglótidos, solo la mitad contienen oncósfera madura e infestante. Algunos de estos pueden madurar en el medio ambiente: los huevos viables son ingeridos por los bovinos al pastar en los potreros llegando estos a desarrollarse en sus músculos y algunos

órganos internos bajo la forma de cisticercos, que alcanzan en 60-75 días su desarrollo (Espainie y Lines, 1986).

El estado larvario o cisticerco tiene forma ovalada y es de color blanco-grisáceo, lleno de líquido, midiendo de 5-15 mm de largo por 3-8 mm de ancho; el escólex invaginado descansa sobre la membrana interna y alcanza un diámetro de 1.5 - 2 mm y lleva consigo sus cuatro ventosas. en el parénquima, sobre todo en la zona del cuello, se puede notar numerosos cuerpos calcíferos de 0.021 mm o más de diámetro. El cisticerco, se encuentra dentro de una cápsula formada por delicado tejido conectivo, obtenido a partir de los tejidos del huésped (Abuladze, 1970 citado por Urcuyo, 1972).

Los huevos de la taenia pueden ser transportados a través de varios kilómetros, con el agua de los ríos y es posible que las gaviotas y otros pájaros transporten los mismos a distancias; a los insectos coprófagos también se le atribuye un papel importante en la diseminación de los huevos de taenia. Al ingerir los huevos de taenia los bovinos desarrollan los cisticercos en sus músculos y algunos órganos internos. El *Cysticercus bovis* puede permanecer viable en el bovino por 9 meses y unas 2 semanas en la canal (Acha y Szyfres, 1986).

En México, el 1.9% de todas las defunciones humanas se deben a cisticercosis y en el 3.5% de todas las autopsias se encontraron cisticercos (OMS/OPS, 1979).

El hombre puede albergar desde un cisticerco hasta varios centenares; las localizaciones más frecuentes, que constituyen motivo de consulta médica, son en primer lugar las del sistema nervioso central, como meninges, corteza cerebral y ventrículos, que dan lugar a la Neurocisticercosis, la cual se ha observado en 17 países de América Latina, encontrándose que de 123,826 autopsias realizadas en 9 países, se encontró una tasa de 0.43% de Neurocisticercosis. En segundo lugar, se encontró Cisticercosis ocular y periocular. Las localizaciones en los músculos y en el tejido conjuntivo subcutáneo no se manifiestan generalmente en forma clínica, a menos que la infestación se deba a un gran número de cisticercos (Acha y Szyfres, 1977-1986).

El contagio de los animales que pastan se produce por las más diversas circunstancias. Interviene en gran parte la utilización del contenido de letrinas que tienen proglótidos o huevos en el purín para el abono de cobertura de praderas por eso, principalmente se encuentran contaminadas las praderas situadas en las proximidades de las granjas, así como parques, huertas, zanjas y caminos que son los lugares de pastoreo más

La viabilidad de los huevos de la *Taenia saginata* es relativamente larga; en el estiércol se estima que dura 71 días. Las aguas residuales de las ciudades se consideran como un reservorio especialmente adecuado durante un período de 16 días, en las aguas de arroyos durante 33 días y en la hierba por 159 días (Borchert, 1981).

En los bovinos los músculos más frecuentemente parasitados por los cisticercos son los maseteros, los linguales, los pterigoides, el diafragma, los intercostales; ocasionalmente se han encontrado en diversos órganos como: pulmones, hígado, corazón, cerebro, ganglios linfáticos y otros (González, 1982).

En una encuesta realizada con el objetivo de determinar los órganos y los músculos de mayor infestación con *Cysticercus bovis* en Cuba, se encontraron el corazón, músculos maseteros, diafragma y músculos de los hombros (Luker y Vergos, 1971).

El hombre puede convertirse en portador de cisticercos, cuando proglótidos de taenia conteniendo huevos llegan al estómago, quedando libre los embriones y pudiendo de esta manera producir una cisticercosis por la siembra de las oncósferas; estas se van a localizar en los músculos, cerebro, ojos, etc, del hombre, pudiendo provocarle la muerte (Borchert, 1981).

frecuentes por los bovinos (Borchert, 1981). En un brote reciente de Cisticercosis bovina en Victoria (Australia), se demostró que el uso de aguas negras puede ser una fuente de contaminación para el ganado (Seddón citado por Lapage, 1981).

Los animales domésticos adquieren la infestación de Taenia saginata, cuando las personas que hospedan el parásito viven en una granja o establecimiento en que se alimenta el ganado vacuno o en cualquier lugar en que tenga contacto con el ganado durante la eliminación de materias fecales en los pastos o en lugares donde el viento y la lluvia puedan esparcirlas por un pastizal o arrastrarlas a estanques y ciénagas a donde acude a beber el ganado (Schwartz, 1955).

En los bovinos suele encontrarse a veces cisticercos en la lengua, o en la cámara anterior del ojo; son raros los trastornos de salud, sólo se van a observar en grandes invasiones: cojeras, fiebre elevada, mayor frecuencia del pulso y de la respiración, quejidos violentos, disnea, prurito en la cabeza, prehensión lenta del alimento dejando caer bolos alimenticios con sacudidas de la cabeza; gran engrosamiento de la región de los músculos masticadores así como debilidad muscular y adelgazamiento (Manninger y Mocsy, 1970).

Por otro lado algunos veterinarios han atribuido la fiebre, dificultad para la respiración, una marcha rígida, dilatación del abdomen y aún diarrea a las infestaciones fuertes con *Cysticercus bovis* (Lapage, 1981).

La Neurocisticercosis se ha comprobado en 16 países de América Latina y afecta aproximadamente a 300,000 personas. En un estudio de 1,336 casos de Neurocisticercosis en América Latina se encontró que en el 53% de casos de esta enfermedad, esta fue la causa de muerte y el restante 47% fue un hallazgo ocasional de autopsias.

Las edades de los pacientes varían; a los menores de 10 años corresponde un porcentaje del 8%, mientras que el 76% de los casos se sitúa entre las edades de 10-50 años. La procedencia es rural, habiendo un ligero predominio en los hombres (Botero y Restrepo, 1990).

Se sabe que la Cisticercosis bovina es un problema relevante de salud pública, aunque no se conocen datos precisos de su prevalencia e incidencia. Tanto en la morbilidad como en la mortalidad existe un gran sub-registro, no solo por la dificultad de diagnóstico sino también por que no existe una estructura que permita su captación (Damonte, 1983).

La distribución y la prevalencia de Taenia saginata son muy variables en diferentes áreas geográficas del mundo. Varios factores socio-económicos y culturales influyen en la prevalencia de teniasis (Taenia saginata) y posiblemente está aumentando en los países de alto nivel de consumo de carne bovina. Otro factor que ha influido en el aumento de la teniasis en épocas recientes es el uso cada vez mayor de detergentes que impide la destrucción natural de los huevos de los parásitos en los sistemas cloacales; esto ocurre muy especialmente en las ciudades de los países desarrollados (OPS/OMS, 1986).

La mayor frecuencia de la infestación con Taenia saginata, en gran parte del mundo se explica posiblemente por el mayor consumo de carne de res insuficientemente mal preparada, siendo la temperatura máxima necesaria para que mueran rápidamente los cisticercos a 137°F (58 °C) (Schuwalbe, 1968).

Las tenias no causan síntomas apreciables en el hombre pero se le atribuyen algunos de tipo abdominal. Además la Taenia saginata retira ciertos elementos de los alimentos del huésped y produce sustancias tóxicas que son responsables de algunos de los síntomas como; diarrea y pérdidas de peso. Los proglótidos desprendidos pueden penetrar en el apéndice y causar cólicos o apendicitis (Lapage, 1981).

La salida de los proglótididos produce molestias y prurito anal. Algunos síntomas digestivos que pueden producir estas tenias, son dolor abdominal, meteorismo y nauseas (Botero y Restrepo, 1990).

Según estudios realizados por Stoll (citado por Lapage, 1981), se calcula que 38.9 millones de personas en el mundo están infestadas con Taenia saginata, siendo la mayoría de estos habitantes del Africa, Asia, Unión Soviética; también el Cysticercus bovis puede encontrarse en todos los países europeos y también en Africa del Sur y en los Estados Unidos. Según la FAO (1987), Nicaragua presenta una frecuencia elevada con respecto a los otros países de América, debido a que los programas de lucha están limitados a ciertas regiones del país.

Los últimos informes disponibles indican que la Cysticercosis bovina se encuentra ampliamente diseminada y que está ocasionando fuertes pérdidas económicas a la ganadería y serios problemas de la salud pública (Cepanzo, 1983).

Debido a que la cisticercosis no tiene tratamientos curativos, la afectación solo es controlable mediante medidas preventivas de higiene y saneamiento ambiental para impedir la contaminación y transmisión (ICA, 1983).

La higiene pecuaria para el hombre tiene una 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).

Ante todo lo planteado y por la importancia de esta enfermedad para la salud humana y la economía del país el presente trabajo tiene como objetivo.

2. OBJETIVOS.

1. Determinar la prevalencia de Cysticercus bovis en el ganado bovino dirigido a la matanza industrial.
2. Mencionar las categorías más afectadas por Cysticercus bovis encontradas en cada uno de los mataderos industriales.
3. Ubicar las zonas de mayor frecuencia de Cysticercus bovis en cada uno de los mataderos en base a la procedencia registrada.
4. Señalar los años de mayor prevalencia con Cysticercus bovis en las diferentes categorías bovinas sacrificadas.
5. Cuantificar las pérdidas económicas causadas por Cysticercus bovis en los bovinos sacrificados en los mataderos industriales.

3. MATERIALES Y METODOS.

3.1. DURACION Y UBICACION DEL TRABAJO.

El presente trabajo se realizó en las empresas San Martín, conocida como Matadero de Nandaime y Alfonso González P. a su vez conocida como Matadero los Brasiles.

El matadero de Nandaime se encuentra ubicado en el kilómetro 67 $\frac{1}{2}$ de la carretera Panamericana. Tiene un área de 191,696.51 m², contando de toda la infraestructura que lo acredita como empresa industrial de donde podemos mencionar el Departamento de Servicio de Inspección Veterinaria. Su capacidad de matanza es de 270 reses al día, aportando aproximadamente un 30% de la matanza industrial del país destinado a la exportación y un 10% para consumo interno.

El matadero de los Brasiles ubicado en el kilómetro 16 $\frac{1}{2}$ de la carretera nueva a León, cuenta con un área de 8,887 m² en donde se encuentra distribuida toda su infraestructura, contando con un Departamento de Servicio de Inspección Veterinaria. La capacidad de matanza es de 320 reses al día siendo para consumo interno.

La recolección de datos se inició el 4 de Octubre de 1991, teniendo una duración de 150 días.

3.2. METODOLOGIA.

La recolección de datos se obtuvo de los registros de matanzas de los años 1987, 1988, 1989, 1990, 1991 (para el matadero de Nandaime) y 1989, 1990, 1991 (para el matadero de los Brasiles).

Estos provienen de los registros de la inspección Post-Mortem realizada por los inspectores veterinarios quienes utilizan el método del reglamento de inspección sanitaria de la carne para la república de Nicaragua (Managua, 1983), en el cual el artículo 118 dice:

118.1 Las canales infestadas de quiste de taenia, serán condenadas si la infestación es excesiva o si la carne está acuosa o descolorada. 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

118.3 las vísceras y los despojos se dará el mismo destino que al resto de la canal de la que procedan 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 la operaciones del 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 marcada con una etiqueta que diga "retenido por *cysticercosis*" y sometidas a refrigeración según se establece en el artículo 118.2 de este reglamento.

118.5 Las carnes retenidas por *cysticercosis* , serán mantenidas bajo la supervisión del servicio de inspección de carne, hasta tanto no hallan cumplido con los reglamentos del artículo 118.

Este método se comprobó a través de visitas periódicas a la sala de matanzas, existiendo además parámetros de apreciación sobre condena y saneamiento de la canal, los cuales son:

quistes vivos o muertos, se halla lesiones al menos en dos de las localizaciones expuestas mediante:

a) incisión realizada alrededor de la musculatura expuesta en sección transversal;

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

118.2 Las canales de los animales que muestren un quiste o una ligera o moderada infestación no tan extendida como indica en el punto 118.1, según se determine mediante un cuidadoso examen del corazón, masetero, diafragma y sus pilares, esófago, lengua y las porciones del cuerpo que se hagan visible en el proceso de preparación, podrán ser aprobada para la alimentación humana después de remover y condenar los quistes y los tejidos que los rodean a condición que las canales debidamente identificadas por etiquetas de retención sean mantenidas en refrigeración a una temperatura no mayor de 150F, continuamente durante un período no menos de diez días , si es carne deshuesada; si es carne con hueso se mantendrá a la misma temperatura, pero por un período no mayor de veinte días.

De 1 a 9 quistes de cysticercos se manda a saneamiento y no se exporta; mayor o igual a 10 quistes se condena y se manda a subproducto.

3.3. ANALISIS ESTADISTICO.

Los datos obtenidos para este estudio se analizaron mediante el siguiente modelo:

$$1) Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + E_{ijk}$$

donde:

Y_{ijk} = presencia de cysticercosis en el i-ésimo año en la j-ésima categoría.

μ = media poblacional.

α_i = efecto fijo del i-ésimo año.

β_j = efecto fijo de la j-ésima categoría.

E_{ijk} = error experimental.

$$2) Y_{ijk} = \mu + \theta_i + \beta_j + E_{ijk}$$

donde:

Y_{ijk} = presencia de cysticercosis en el i-ésimo matadero en la j-ésima categoría.

μ = media poblacional.

θ_i = efecto fijo del i-ésimo matadero.

β_j = efecto fijo de la j-ésima categoría.

E_{ijk} = error experimental.

El modelo, anterior fue desarrollado a través del método de Ji-Cuadrado (X^2), usando el procedimiento CATMOD del paquete Statistical Analysis System (SAS).

3.4. ANALISIS ECONOMICO.

Las pérdidas económicas se calcularon a través de análisis matemáticos simple, usando la fórmulas empleadas por González y López 1990.

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

$$P_s(f) = W_{cckg} \times V/Kg - PT$$

$$P_c(f) = W_{cckg} \times V/Kg - V_c$$

$$D_n(f) = REC (Lbs) \times V/Lbs$$

Donde:

$$(f) = C1 (novillos), C2 (toros), C3 (vacas).$$

P_{pp} = Pérdidas por parasitismo.

$P_s(f)$ = Pérdidas por saneamiento.

$P_c(f)$ = Pérdidas por condena.

$D_n(f)$ = Divisas no captadas.

W_{cckg} = peso en canal caliente en Kilogramos.

Para:

$$C1 = 182.00kg$$

$$C2 = 194.40kg$$

$$C3 = 153.60kg$$

V/Kg = Precio pagado al productor en canal caliente.

Para:

C1 = U \$ 1.51/kg

C2 = U \$ 1.52/kg

C3 = U \$ 1.48/kg

PT = Precio total pagado al productor por animal, menos el 10% por saneamiento.

Vc = Valor pagado al productor por animal condenado (U \$ 13.10).

REC(Lbs) = Rendimiento de carne expresado en libras.

Para:

C1 = 208.64 Lbs

C2 = 231.44 Lbs

C3 = 162.54 Lbs

V/Lbs = Precio por libra de carne exportada (U \$ 0.9448).

Para el matadero Alfonso González P. los precios son diferente a los del matadero San Martín, por ser un matadero de consumo local.

V/kg = Precio pagado al productor en canal caliente.

Para :

C1 = U \$ 1.33

C2 = U \$ 1.35

C3 = U \$ 1.25

PT = Precio total pagado al productor por animal, menos

U \$ 11.2 por saneamiento.

Vc = Valor pagado al productor por animal condenado.

(NADA)

4. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1. PREVALENCIA DE Cysticercus bovis.

En el análisis de las canales procedentes de 286,919 bovinos sacrificados de los años en estudio se obtuvieron como resultados que del total de bovinos sacrificados (286,919) se presentaron 5,448 canales parasitadas por Cysticercus bovis, lo que refleja un 1.9% de infestación,

Del total (286,919) de bovinos sacrificados, correspondientes a los años en estudio para el matadero San Martín (Nandaime), de 134,958 bovinos sacrificados se obtuvieron 3,753 canales parasitadas, reflejando un 2.78% de infestación. En relación al matadero Alfonso González P. (Los Brasiles), de 151,961 bovinos sacrificados, 1,695 canales resultaron parasitadas, lo que representa 1.12% de infestación.

Según estudios efectuados por la Dirección de Sanidad Animal-Dirección General de Ganadería (1986), en los mataderos San Martín y Alfonso González P. en los años 1983 y 1984 respectivamente, de 52,533 bovinos sacrificados, 1,299 canales presentaron infestación de Cysticercus bovis, correspondiendo a 2.47% de infestación.

Al comparar los resultados obtenidos en este estudio con lo reportado por la Dirección de Sanidad Animal- Dirección General de Ganadería en 1986, se puede observar que el porcentaje de infestación ha disminuido considerablemente de 2.47% a 1.90%.

Según trabajos realizados por Acha et al. (1986) y bajo la dirección de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial para la Salud, reportan que las tasa de infestación varían de 0.01% (Colombia y México), 0.04% (Chile), 0.5% (Uruguay), 2.65% (Brasil) y 3.07 (El Salvador).

En otros estudios, Pérez et al. (1980), encontraron que de 48.093 animales sacrificados en diferentes mataderos de la región central de Cuba, el 2.24% de los mismos estaban parasitados por Cysticercus bovis. En otro trabajo, Cueto (1980) reporta que en el matadero principal de Sancti Spiritus el nivel de infestación por Cysticercus bovis es de 0.4%.

Por otra parte, en Costa Rica, Moya et al. (1985), encontraron que para 1984 en Cerrillos, Cartago la incidencia de Cysticercus bovis fue de 0.045% y de 0.03% en el matadero de Montecillos, Alajuela.

Comparando los resultados de este trabajo, con los encontrados en algunos países de América Latina, se puede

observar que solo es superado por el Brasil. El Salvador y la región Central de Cuba, en cambio los resultados de este trabajo, están por encima de los de Colombia, Chile, Uruguay, México y algunos mataderos de Costa Rica.

De acuerdo con los análisis de varianza realizados, se demuestra que existe diferencia significativa ($P < 0.05$) para los años analizados, procedencia, categoría y mataderos sobre el diagnóstico de la enfermedad, como se puede observar en el Cuadro 1 y 2.

Cuadro 1. Análisis de varianza (ANDEVA) para la variable diagnóstico de cysticercosis de ambos mataderos utilizando el modelo (1).

FV	GL	X ²	Prob.
Intercepción	2	0.14	0.9311
Procedencia	32	791.69	0.0001*
Año	12	89.06	0.0001*
Categoría	4	23.75	0.0001*

Cuadro 2. Análisis de varianza (ANDEVA) para la variable diagnóstico de cysticercosis utilizando el modelo (2).

FV	GL	X ²	Prob.
Intercepción	2	352.10	0.0001
Año	12	111.69	0.0001*
Categoría	4	25.03	0.0001*
Matadero	2	780.78	0.0001*

Como puede notarse la prevalencia de parásitos es diferente para los años en estudio de cada uno de los mataderos.

En el matadero San Martín el año 1990 resultó ser el de mayor porcentaje de infestación como se puede observar en el Cuadro 3 y Figura 1.

Cuadro 3. Número de animales parasitados del total de los sacrificados con sus respectivos niveles de infestación para el matadero San Martín.

Años	Animales sacrificados	Animales parasitados	% de infestación
1987	21.337	410	1.92
1988	36.127	1.038	2.87
1989	46.673	1.238	2.65
1990	19.248	720	3.74
1991	11.573	347	2.99
Total	134.958	3.753	2.78

Para el matadero Alfonso González P. el año más afectado fue el año de 1991. quien obtuvo el mayor porcentaje de infestación como lo demuestra el Cuadro 4 y Figura 1.

Cuadro 4. Número de animales parasitados del total de los sacrificados con sus respectivos niveles de infestación para el matadero Alfonso González P.

Años	Animales sacrificados	Animales parasitados	% de infestación
1989	23.563	265	1.12
1990	70.189	735	1.04
1991	58.209	695	1.19
Total	151.961	1.695	1.12

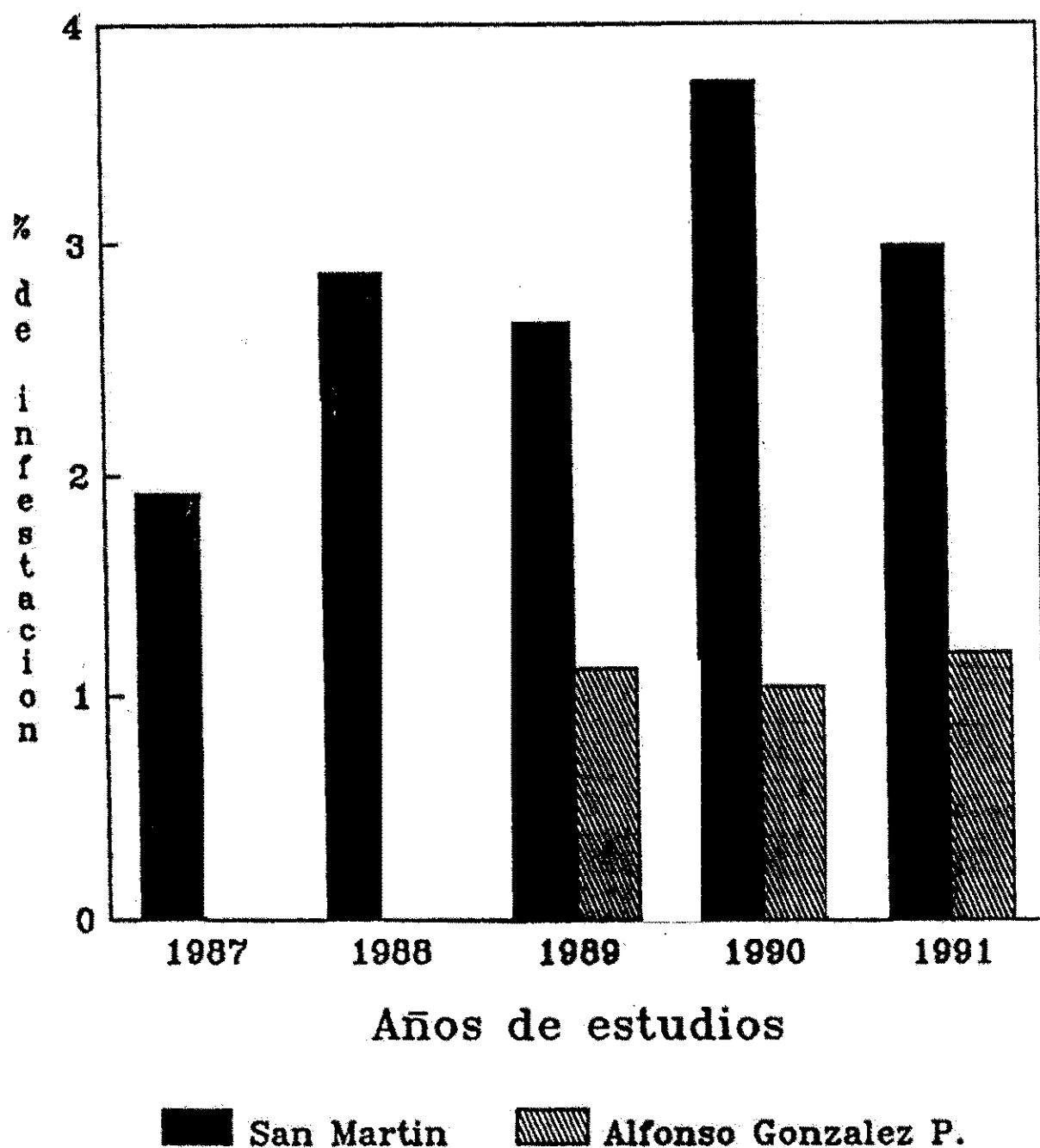


Figura 1. Grado de infestación por Cysticercus bovis en los Mataderos San Martín y Alfonso González P., para los años en estudio.

4.2. PREVALENCIA DE Cysticercus bovis POR CATEGORIA.

Del total de animales sacrificados en ambos mataderos (286,919), para los años en estudios, 134,958 corresponden al matadero San Martín; de estos 80,141 pertenecen a la categoría novillos (C1), lo que equivale un 59.38%; 42,028 pertenecen a la categoría vaca (C3) lo que equivale a 31.14% y 12,789 para la categoría toros (C2) para 9.48% del total. Esto datos son mostrados en el Cuadro 5 que se muestra a continuación.

Cuadro 5. Distribución de los animales sacrificados por año y categoría para el matadero San Martín.

Año	Categorías							
	Novillos		Toros		Vacas		Total	
	No ani.	%	No ani.	%	No ani.	%	No ani.	%
1987	16,896	79.19	1,185	5.55	3,256	15.26	21,337	15.81
1988	18,232	50.47	3,948	10.92	13,947	38.61	36,127	26.77
1989	21,489	46.04	6,360	13.63	18,824	40.33	46,673	34.58
1990	13,748	71.43	1,086	5.64	4,414	22.93	19,248	14.26
1991	9,776	84.47	210	1.82	1,587	13.71	11,573	8.58
Total	80,141	59.38	12,789	9.48	42,028	31.14	134,958	100.00

Para el matadero Alfonso González P. se sacrificaron 151,961 bovinos para los años en estudio. De este total 126,133 correspondieron a la categoría de vacas (C3) para un 83%, 17,149 para la categoría novillos (C1) lo que equivale a 11.29% y 8,679 para la categoría toros (C2) para un 5.71%. Esto se demuestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Distribución de los animales sacrificados por año y categoría para el matadero Alfonso González P.

Año	Categorías							
	Novillos		Toros		Vacas		Total	
	No ani.	%	No ani.	%	No ani.	%	No ani.	%
1989	2,079	8.82	1,255	5.32	20,229	85.85	23,563	15.50
1990	8,125	11.58	4,205	5.99	57,859	82.43	70,189	46.19
1991	6,945	11.93	3,219	5.53	48,045	82.54	58,209	38.31
Total	17,149	11.29	8,679	5.71	126,133	83.00	151,961	100.00

En el Cuadro 7 y Figura 2 para el matadero San Martín, se observó que de los 80,141 novillos sacrificados, 2,203 canales resultaron parasitadas por Cysticercus bovis, lo que corresponde a un 2.74 % de infestación dentro de esta categoría. Con respecto a los toros, de 12,789 que fueron al sacrificio, 259 canales estaban parasitadas (2.02%) y en la categoría vaca de 42,028 sacrificadas, 1,291 canales presentaron cisticercos lo cual significa 3.07% de infestación.

Cuadro 7. Grado de infestación de las categorías respecto al número de animales parasitados en el matadero San Martín.

Año	Categorías							
	Novillos		Toros		Vacas		Total	
	No ani.	%	No ani.	%	No ani.	%	No ani.	%
1987	303	1.79	24	2.02	83	2.54	410	1.92
1988	526	2.88	61	1.54	451	3.23	1,038	2.86
1989	576	2.68	134	2.10	528	2.80	1,238	2.65
1990	516	3.75	31	2.85	173	3.91	720	3.74
1991	282	2.88	9	4.28	56	3.52	347	2.99
Total	2,203	2.74	259	2.02	1,291	3.07	3,753	2.78

Para el matadero Alfonso González P. de un total de 17,149 novillos sacrificados, 193 canales resultaron parasitadas dando como resultado un 1.12% de infestación en esta categoría. En el caso de la categoría toros (C2), de 8,679 animales sacrificados, 108 canales resultaron afectadas por la enfermedad lo que equivale a un 1.24% de prevalencia. Para la categoría vacas (C3), de 126,133 animales sacrificados 1,394 canales resultaron parasitadas para 1.10% de infestación. Estos resultados son mostrados en Cuadro 8 y Figura 3.

Cuadro 8. Grado de infestación de las categorías respecto al número de animales parasitados en el matadero Alfonso González P.

Año	Categorías							
	Novillos		Toros		Vacas		Total	
	No ani.	%	No ani.	%	No ani.	%	No ani.	%
1989	30	1.44	21	1.67	214	1.05	265	1.12
1990	94	1.15	44	1.04	597	1.03	735	1.04
1991	69	0.99	43	1.33	583	1.21	695	1.19
Total	193	1.12	108	1.24	1,394	1.10	1,695	1.12

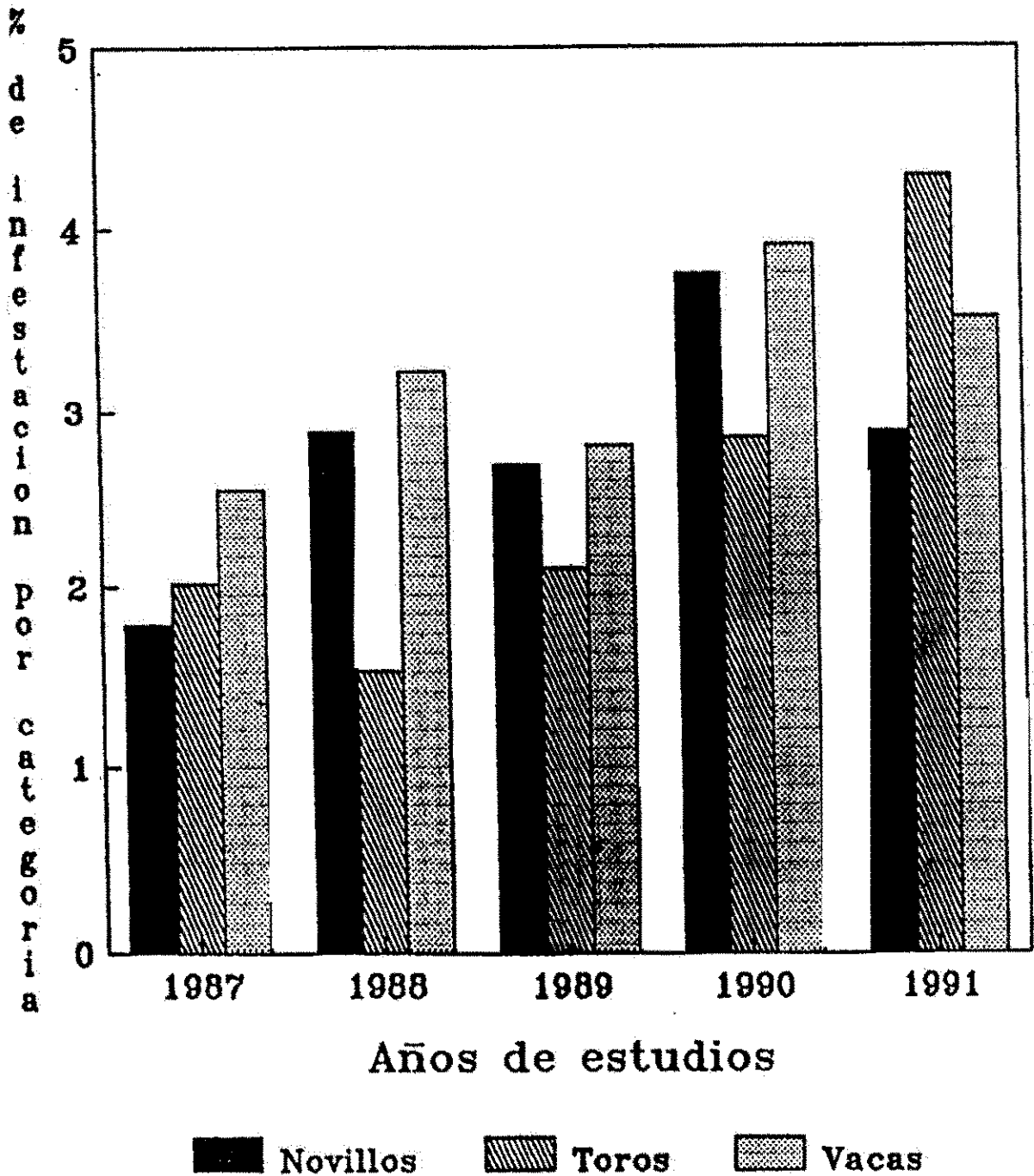


Figura 2. Grado de infestación por Cysticercus bovis por categoría en el Matadero San Martín para los años en estudio.

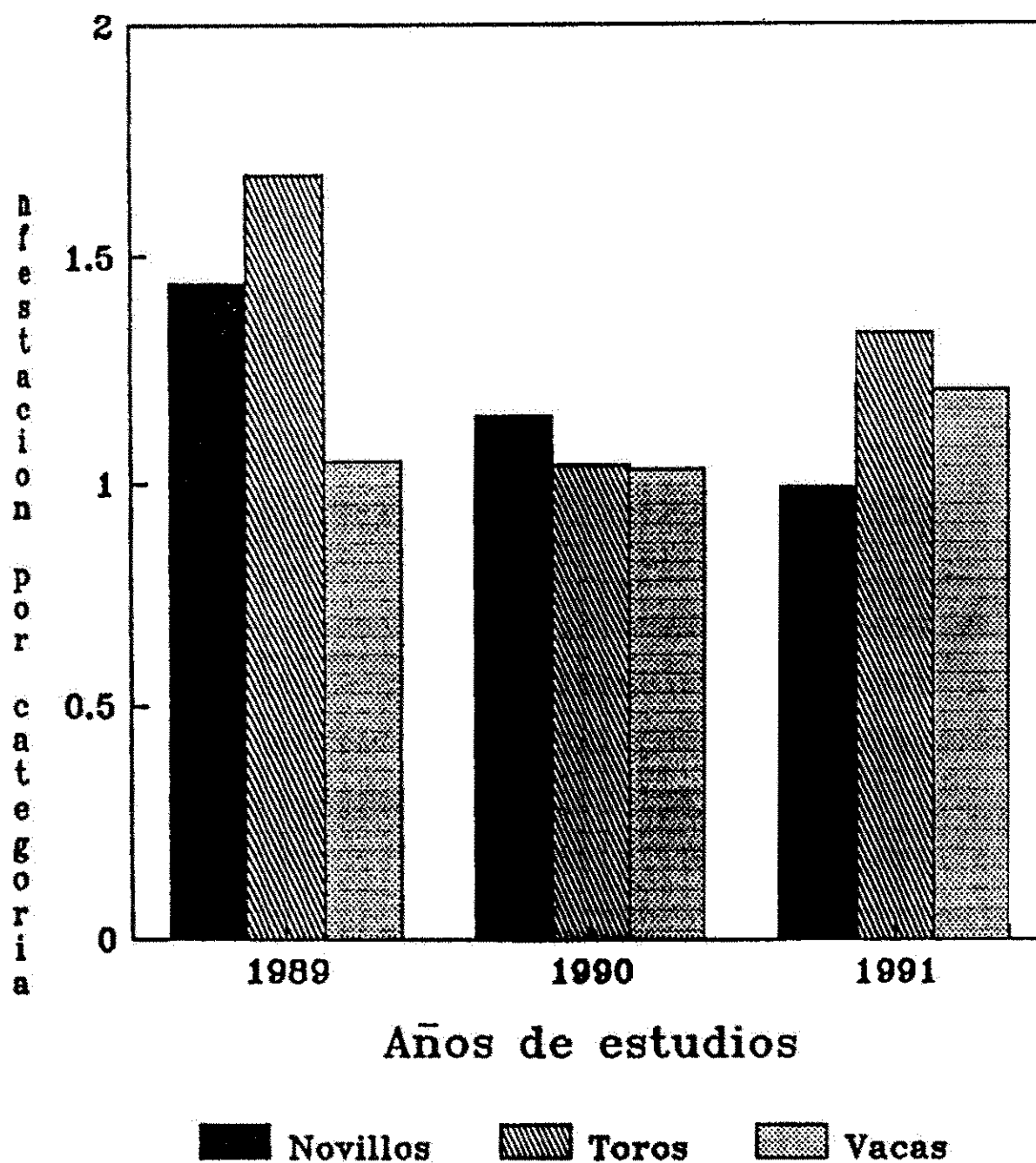


Figura 3. Grado de infestación por *Cysticercus bovis* por categoría en el Matadero Alfonso González P. para los años en estudio.

Se puede observar en Cuadro 7 y Figura 3, la categoría vacas (C3), resultó ser la más afectada por la enfermedad, ya que para esta categoría existe una diferencia de 0.33% de infestación con respecto a la categoría novillos (C1) y 1.05% con respecto a la categoría toros (C2), en el caso del matadero San Martín.

Para el matadero Alfonso González P. la categoría toros (C2), resultó ser la más afectada ya que para esta existe una diferencia de 0.12% con respecto a la categoría novillos (C1) y 0.14% con relación a la categoría vacas (C3).

En el análisis de varianza para las diferentes categorías se demostró que existe diferencia significativa ($P < 0.05$) con respecto al grado de infestación de la enfermedad como se demuestra en los Cuadro 1 y 2.

Según Borchert 1981, los lugares mas próximo a la explotación, son aprovechados más frecuentemente por animales machos que por las hembras, por lo tanto los animales machos se encuentran más parasitados. Además en investigaciones llevadas a cabo con motivo de la inspección de carne, han demostrado que con la alimentación a base de forraje de regadío, la Cysticercosis bovina puede ser el doble de intensa que cuando se alimenta con forraje irreprochable.

Tomando en cuenta los resultados encontrados por Borchert 1981 y en base a una consulta personal con el responsable del departamento de inspección veterinaria Dr. Fernando Guerrero 1991, la diferencia que existe con los resultados del presente trabajo donde se encontró que la categoría vaca fue la más afectada por la enfermedad, es debido posiblemente a que en muchos hatos nicaragüenses, esta categoría tiene mayor tiempo de vida útil que los novillos ya que estos son sacrificados a edades tempranas como lo señala el CATIE 1990; que reporta que la edad promedio para el sacrificio de novillos es de 3.5 años, mientras que las vacas son llevadas a edades más avanzadas cuando ya no cumplen su función de producción y reproducción. Todo lo anterior posiblemente explique el por qué la categoría vaca resultó ser la más afectada en el matadero San Martín.

Para el matadero Alfonso González P. se encontró que la categoría toro fue la más afectada por la enfermedad lo que coincide con lo reportado por Borchert en 1981. Por otra parte se puede deber a que estos animales también son descartados a mayores edades cuando ya no cumplen determinada función ya sea reproductiva o como fuerza de trabajo.

4.3. PREVALENCIA POR DEPARTAMENTO.

El análisis por departamento demostró que para el matadero San Martín, Rivas resultó ser el departamento con mayor porcentaje de infestación por Cysticercus bovis, ya que de 3.753 canales parasitadas encontradas en este matadero, 989 de éstas correspondieron a dicho departamento. Esto da como resultado una prevalencia de 26.35% por cvsticercus. El departamento en segundo lugar resultó ser Boaco con 575 canales infestadas del total de afectadas para este matadero, para un 15.32% de prevalencia de la enfermedad. En tercer lugar resultó ser el departamento de Chontales con 549 canales parasitadas para un 14.63% de prevalencia; seguido de Granada con 418 canales infestada para un 11.14% de prevalencia (Ver anexo 1).

En relación al matadero Alfonso González P., Megasa resultó ser quien ocupa el primer lugar, ya que de 1.695 canales parasitadas le corresponde 703 canales, con un 41.48%; en el segundo lugar está La Subasta, con 421 bovinos parasitados (24.84%), en tercer lugar tenemos Chontales, con 208 bovinos parasitados (18.17%) y el cuarto lugar lo ocupa Matagalpa con 79 canales parasitadas y 4.66% de infestación.

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

Los resultados encontrados por Moya (1985) en Costa Rica y los obtenidos en el presente trabajo se asemejan, dado que los registros llevados en los mataderos nos reflejan que la procedencia del ganado no necesariamente proviene de estos departamentos señalados por dichos mataderos, en efecto diferentes productores compran en su mayoría ganado para repastar, realizando estas actividades en diferentes regiones del país y en otros casos para subastar (García, 1991).

4.4. PERDIDAS ECONOMICAS CAUSADAS POR Cysticercus bovis.

Las pérdidas económicas causadas por Cysticercus bovis, en Nicaragua para los años en estudio, oscila aproximadamente en US\$ 283.932, contemplándose para esto dos situaciones como son condena y saneamiento.

Refiriéndonos a lo anterior en 1936, en el antiguo Reich (Alemania), las indemnizaciones del servicio estatal de seguro pecuario de matadero para cuatro años ascendieron a 850.000 Marcos. El incremento de hallazgo de cisticercosis en los años siguientes, permitió valorar las pérdidas en una cifra correspondientemente más alta. En Alemania Occidental las pérdidas anuales causadas por la cisticercosis en 1951, se

cifraron en total en 2 millones de marcos y para Nuremberg solamente en 100,000 marcos (Borchert 1981).

Según Dale y Kenneth (1956), las pérdidas económicas por causa de cisticercos en el ganado vacuno contribuyen en gran parte a las pérdidas de carne que por sí se ha estimado que asciende aproximadamente a la suma de U\$ 667,000 por año.

Según L. Espainie y R. Lines (1986), solo en base a datos procedentes de seis mataderos de América Central durante el año 1963 estimaron las pérdidas por decomiso de canales en más de medio millón de dólares.

En estudios realizados por González y López en Nicaragua en (1990) en el matadero de CARNIC, para los años 1984 a 1989, encontraron que las pérdidas económicas por Cysticercus bovis correspondieron aproximadamente a U \$ 109,121.50, de ésta cifra, U \$ 60,034.28 correspondieron a pérdidas por saneamiento, por condena hasta de U \$ 49,087.22; y las pérdidas por disminución de exportación por carne infestada en toneladas de hasta de 345.84 toneladas equivalen aproximadamente a U \$ 163,377.76 en divisas no captadas para el país.

4.4.1. MATADERO SAN MARTIN (NANDAIME).

Para este matadero de 3,753 animales parasitados el 96.40% (3,618 canales) se mandaron a saneamiento ocasionando pérdidas

los productores de aproximadamente US\$ 206.639. La categoría novillos (C1) es la que deja las mayores pérdidas, ya que del total de animales saneados, 2.129 corresponden a dicha categoría con pérdidas de US\$ 124.313. También se observó que de los años en estudio, 1989 fue de el que se obtuvieron las mayores pérdidas, al sanearse 1.178 canales de las tres categorías, obteniéndose pérdidas de U \$ 66.077. Todo lo anterior se muestra en Cuadro 9.

Cuadro 9. Pérdidas por saneamiento y número de animales saneados por categorías en el matadero San Martín.

Año	Categorías							
	Novillos		Toros		Vacas		Total	
	No ani.	U \$	No ani.	U \$	No ani.	U \$	No ani.	U \$
1987	296	16.810	24	1.449	78	4.235	398	22.494
1988	573	32.541	58	3.503	440	23.888	1.011	59.932
1989	547	31.064	124	7.488	507	27.525	1.178	66.077
1990	498	28.281	30	1.812	167	9.066	695	39.159
1991	275	15.617	8	483	53	2.877	336	18.977
Total	2.129	124.313	244	14.735	1.245	67.591	3.618	206.639

El Cuadro 9 muestra todo el número de canales por categoría mandadas a saneamiento así como las pérdidas en dólares.

El total de canales condenadas en este matadero por categoría son mostrado en el Cuadro 10 así como las pérdidas económicas. Estas canales condenadas corresponden a un 3.60% del total lo que equivale a 135 canales afectadas ocasionando

pérdidas cerca del 95% por animal para un total de U \$ 33.391.02.

Del total de las pérdidas, U \$ 19.313.26 corresponde a la categoría novillos (C1) con 74 canales condenadas, siendo el año 1989 en el que obtuvieron las mayores pérdidas para U \$ 14.889.87.

Cuadro 10. Pérdidas por condena y número de animales condenados por categorías en el matadero San Martín.

Año	Categorías							
	Novillos		Toros		Vacas		Total	
	No ani.	U \$	No ani.	U \$	No ani.	U \$	No ani.	U \$
1987	7	1.826	-	-	5	1.068	12	2.895
1988	13	3.392	3	849	11	2.351	27	6.593
1989	29	7.568	10	2.831	21	4.488	60	14.889
1990	10	4.697	1	283	6	1.282	25	6.263
1991	7	1.826	1	283	3	641	11	2.751
Total	74	19.313	15	4.246	46	9.832	135	33.391

4.4.2. MATADERO ALFONSO GONZALEZ P.

En este matadero de 1.695 animales parasitados (1.566 canales) fueron enviadas a saneamiento para un 92.39%, ocasionando pérdidas de aproximadamente de U \$ 17.539.20. En este caso la categoría vaca es la que deja las mayores pérdidas, ya que del total de animales saneados 1.294 corresponden a dicha categoría: con pérdidas de U \$14.492.80; además se observó que de los años en estudios el año 1990 fue

en el que se obtuvo las mayores pérdidas al someterse a saneamiento 679 canales de las tres categorías, obteniéndose pérdidas aproximadas de U \$ 7.604.80. Todo lo anterior es mostrado en el cuadro 11.

Cuadro 11. Pérdidas por saneamiento y número de animales saneados por categorías en el matadero Alfonso González P.

Año	Categorías							
	Novillos		Toros		Vacas		Total	
	No ani.	U \$	No ani.	U \$	No ani.	U \$	No ani.	U \$
1989	27	302	19	212	193	2.161	239	2.676
1990	83	929	39	436	557	6.238	679	7.604
1991	63	705	41	459	544	6.092	648	7.257
Total	173	1.937	99	1.108	1.294	14.493	1.566	17.539

El número de canales condenadas por categoría así como las pérdidas para este matadero son mostradas en el Cuadro 12. Estas representaron un 7.61% del total, lo que equivale a 129 canales afectadas dejando pérdidas aproximadas de U \$ 26,361.36. De este total U \$ 19,174 correspondieron a la categoría vacas (C3) con 100 canales condenadas, siendo el año 1990 en el que se obtuvo el mayor número de condenas obteniéndose pérdidas por U \$ 11.635.75

Cuadro 12. Pérdidas por condena y número de animales condenados por categorías en el matadero Alfonso González P.

Año	Categorías							
	Novillos		Toros		Vacas		Total	
	No ani.	U \$	No ani.	U \$	No ani.	U \$	No ani.	U \$
1989	3	724	2	524	21	4,026	26	5,274
1990	11	2,655	5	1,310	40	7,669	56	11,636
1991	6	1,448	2	524	39	7,477	47	9,450
Total	20	4,829	9	2,358	100	19,174	129	26,360

La cysticercosis bovina por ser una zoonosis, provoca riesgo de enfermedades graves y por lo tanto gastos en medicina para el hombre; pérdidas económicas a los productores y a la vez reduce la captación de divisas para el país. Aproximadamente se calcula que Nicaragua dejó de exportar en los años en estudios un total de 330.86 toneladas de carne, por lo que U \$ 137,828.86 en divisas promedio no se percibieron anualmente, por causa de Cysticercus bovis. El Cuadro 13 muestra el total de divisas no captadas por el país por año y categoría.

Cuadro 13. Divisas en U \$ no captadas por el país por año y categoría.

Años	Categorías			
	Novillos	Toros	Vacas	Total
1987	59,727	5,247	12,745	77,720
1988	103,685	13,348	69,255	186,288
1989	113,541	29,300	81,079	223,921
1990	101,713	6,778	26,565	135,058
1991	55,587	1,967	8,599	66,155
Total	434,255	56,642	198,245	689,144
Promedio	86,851	11,328	39,649	137,829

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye lo siguiente.

1. El porcentaje de infestación encontrado en los animales sacrificados en ambos mataderos, para los años en estudio fue: Para el matadero San Martín 2.78% de infestación, siendo el año más infestado el 1990 con 3.74% y de 1.12% de infestación para el matadero Alfonso González P. y el año 1991 el más infestado, con un porcentaje de 1.19% de infestación.

2. La categoría más afectada por Cysticercus bovis en el matadero San Martín fue la categoría vaca (C3), con 3.07% de infestación, seguida de la categoría novillos (C1) con 2.74% de infestación y por último la categoría toro (C2) con 2.02% de infestación; en el matadero Alfonso González P. la categoría más afectada fue toro (C2) con 1.24% de infestación, seguida de la categoría novillo (C1) con 1.12% y por último la categoría vaca (C3) con 1.10%.

3. El departamento de Rivas posee la mayor infestación para un 26.35% del total de animales afectado, seguido de Boaco con 15.32%; Chontales con 14.63% y Granada con 11.14% en cuarto lugar; para el matadero San Martín. En el matadero Alfonso González P., fue Megasa (origen desconocido) con 41.48% la

mayormente infestada, seguido de la Subasta (origen desconocido) con 24.84%; en tercer lugar Chontales con 18.17% y en cuarto lugar Matagalpa con 4.66%.

4. Las pérdidas económicas correspondientes: para el matadero San Martín: U \$ 240,032 por saneamiento y por condena de canales respectivamente y U \$ 137,828.86 divisas no captadas por el país, por carne no aptas para la exportación.

En el matadero Alfonso González P. los productores perdieron U \$ 43,900.56 por saneamiento y condena para los años en estudio.

6. RECOMENDACIONES.

Sabiendo que la Cysticercus bovis es una de las causas que ocasionan grandes pérdidas económicas a la ganadería nacional, al mismo tiempo que reduce la captación de divisas al país y por ser considerada una enfermedad antropozoonótica que causa serios problemas en la salud pública y por la lucha que representan los servicios de inspección de carne contra esta parasitosis y en base a los resultados obtenidos en el presente estudio se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Destinar inspectores veterinarios en los mataderos municipales, para llevar un mejor control de la carne destinada al consumo humano. En las zonas rurales donde no pueda haber previa inspección, procurar que las carnes sean sometidas a una alta temperatura de cocción (58°Celcius).

2. Que los técnicos veterinario encargados de las inspecciones de carne reciban una adecuada capacitación al respecto.

3. Que las aguas residuales no sean utilizadas para el riego de praderas destinadas a la producción de pastos, ni para abrevaderos del ganado.

4. Para disminuir los niveles de infestación y las pérdidas económicas a los productores causadas por Cysticercus bovis, se hace necesario romper el ciclo biológico, por medio de la construcción y uso de letrinas en zonas rurales, las que deben estar distante de las fosas del purín y estercolero, así como protegerla contra el acceso de los animales.

5. Que el Ministerio de Agricultura y Ganadería en conjunto con el Ministerio de Salud y el de Educación, realicen programa de campaña de educación sanitaria. Es necesario formar un equipo epidemiológico de lucha contra la Taenia saginata, en las zonas más afectadas y otras, con el fin de tomar medidas profiláctica y terapéuticas, tanto para los animales como para el hombre.

6. Llevar un control estricto de la procedencia de los animales para detectar la zonas con mayor afectación y así enfocar lo anteriormente dicho.

7. BIBLIOGRAFIA.

- ACHA P. N.: SZYFRES B. 1986. Zoonosis v enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2da. edición. Publicacion científica No. 503. 163p.
- B. N. N.. 1970. Análisis de costo de producción ganadera según tamaño de los hatos.
- BORCHERT A.. 1981. Parasitología veterinaria. 3ra. edición Zaragoza. España. Editorial Acribia. p169-170.
- ROTERO D.: RESTREPO M.. 1990. Parasitosis humana. 4ta. edición Medellín-Colombia. C. T. B. p111-120. p177- 188.
- CASTELLON M. 1983. Epidemiología. 1ra edición Editorial Pueblo y Educación. La Habana. p32-33.
- CEPANZO.1983 Publicaciones No 152-153
- DAMONTE V. 1983 Desconocimiento de epidemiología de la cisticercosis en México. Base de datos de computadora de la biblioteca. OPS-OMS Minsa- Managua CDRG/14917.

DELGADO, A. VERONA, L. 1979. Bilbao D. Higiene pecuaria para técnicos veterinarios. 2da. edición. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Dirección de Sanidad Animal. Dirección General de Ganadería. 1985. Boletín Estadístico anual No. 3 P.F. 86.

ESPAINIE, L. , LINES, R. 1986. Manual de parasitología y enfermedades parasitarias II. Facultad de Medicina Veterinaria. La Habana. p83-96.

FAO, 1960, 1987. Anuario de salud animal.

GARCIA, R. 1991. Médico veterinario, Entrevista personal.

GONZALEZ, S. R. 1982. Microbiología especial de la carne y sus productos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. p179.

GONZALEZ, M. , LOPEZ, E. 1990. Incidencia de Cysticercus bovis. en la matanza industrial de Nicaragua. Tesis. p23.

GUERRERO, F. 1991. Médico veterinario. Entrevista personal.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1983. Volumen XVII.

No.4.

JOHNSON, R. 1990. Estadística Elemental. p402-412.

LAPAGE, G. 1981. Parasitología veterinaria. 6ta. edición.
Editorial Continental, S.A. México. p287.

LUCKER, VERGOS, K. 1971. Edad y susceptibilidad del ganado a
infestación inicial con Cysticercus bovis. Informe de la
sociedad de helmintología. Washington. p122-127.

MAG. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1991. Managua.
Nicaragua.

MANNINGER, R. , MOCSY, J. 1970. Patología y terapéutica
especiales de los animales domésticos. Tomo Segundo.
Traducción de la 11va. edición Alemana por el Dr. Clemente
Sánchez y Garnica Monte. Edición Revolucionaria.
La Habana. p729-732.

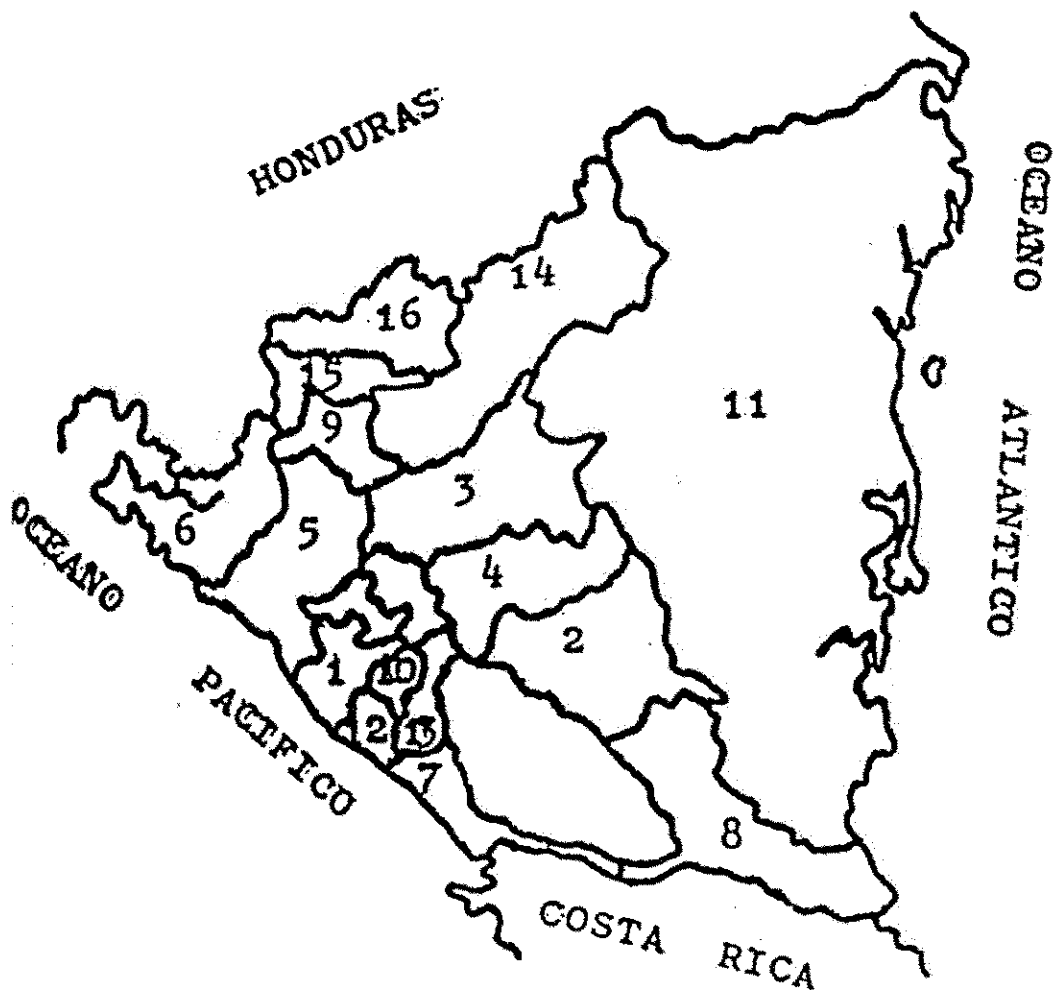
MATEUS, U. G. 1983. Salud, manejo y administración en sistema
de producción de leche.

MIDINRA. 1986. Marco estratégico de desarrollo agropecuario.
Managua, Nicaragua.

- MIDINRA. 1983. Reglamento de inspección sanitaria de la carne para la república de Nicaragua. Managua.
- MOYA. F. CASTRO. M. , RUIZ. C. 1985. Cisticercosis en Costa Rica. Ciencias Veterinarias. Publicaciones de la profesión médica veterinaria. Volumen VII. No. 2-3. Costa Rica.
- OIRSA. 1990. Seminario. Managua, Nicaragua.
- OPS/OMS. 1979, 1986. Programa de salud animal en América Latina. Base de datos de la computadora de la Biblioteca de MINSA. Managua. CDRG/18902.
- PEREZ. I. C. 1976. Parasitología. 1ra. edición. España p100.
- PEREZ. V. 1980. Susceptibilidad muscular y orgánica a la invasión de Cysticercus bovis. Revista Cubana de Ciencias Veterinarias. Volumen XVI. No. 3. 4. 1985.
- SCHUWALBE. C. W. 1968. Medicina veterinaria y salud pública. AID. México. Centro regional de ayuda técnica.
- STEFFEROD. A. 1965. Enfermedades de los animales domésticos. 1ra. edición. España. p40-42.

URCUYO, M. F. 1972. Prevalencia de Cysticercus bovis en el ganado vacuno sacrificado en los mataderos de Nicaragua. Tesis.

ANEXOS



Porcentaje de animales parasitados con respecto al total de los animales infestados por su Departamento de procedencia, para el matadero industrial de ganado bovino Alfonso González P. (LOS BRASILES).

DEPARTAMENTO		PORCENTAJE	
1 -	Managua.	68.38	%
2 -	Chontales.	18.17	%
3 -	Matagalpa.	4.66	%
4 -	Boaco.	3.48	%
5 -	León.	2.77	%
6 -	Chinandega.	1.30	%
7 -	Rivas.	0.94	%
8 -	Río San Juan.	0.11	%
9 -	Estelí.	0.06	%
10 -	Masaya.	0.06	%
11 -	Zelaya.	0.06	%
12 -	Carazo.	0.06	%
13 -	Granada.	0.00	%
14 -	Jinotega.	0.00	%
15 -	Madriz.	0.00	%
16 -	Nueva Segovia.	0.00	%

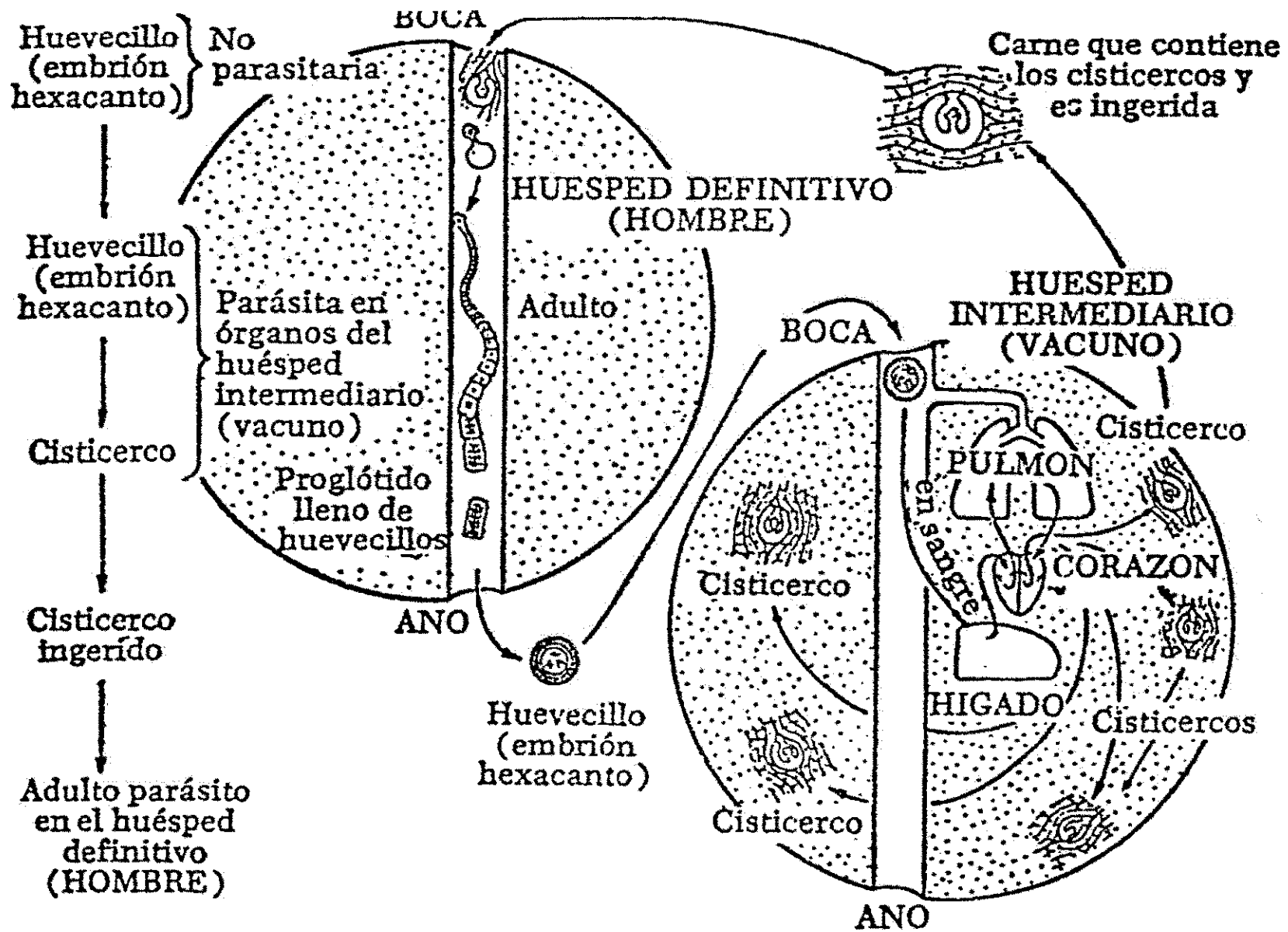


FIG. 154. *Taenia saginata*. Esquema del ciclo biológico

(Original de Lapage, G., 1951)

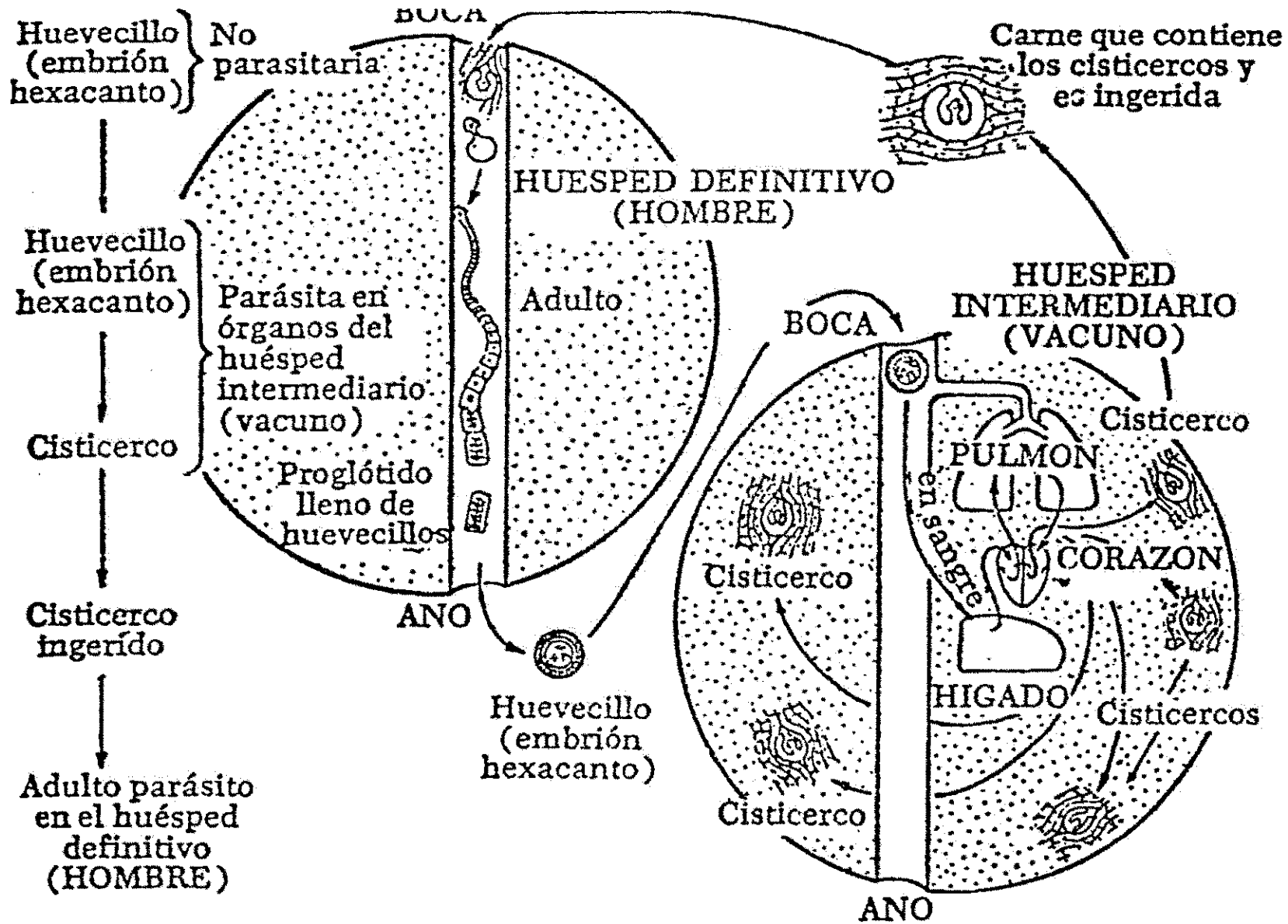


FIG. 154. *Taenia saginata*. Esquema del ciclo biológico

(Original de Lapage, G., 1951)