

01685



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

1
20j

LOCALIZACION, VIABILIDAD DEL METACESTODO DE Taenia saginata Y SU DESARROLLO EN ANIMALES DE LABORATORIO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS VETERINARIAS
(*PATOLOGIA ANIMAL*)

P R E S E N T A :

EVANGELINA ROMERO CALLEJAS



BAJO LA DIRECCION DE:
MVZ. M. en C: ALINE S. DE ALUJA
MVZ. Ph. D. PEDRO OCHOA GALVAN

MEXICO, D. F.

1996

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

	<u>páginas</u>
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
NOMENCLATURA DE <i>Taenia saginata</i>	4
HUÉSPEDES DEFINITIVOS	4
HUÉSPEDES INTERMEDIARIOS	5
ESTRUCTURA Y BIOLOGÍA.	10
EL PARÁSITO ADULTO	10
MORFOLOGÍA	14
HUEVOS	18
ONCÓSFERAS	23
CISTICERCOS	25
ASPECTOS CLÍNICOS DE LA TENIASIS POR <i>Taenia saginata</i>	32
SINTOMATOLOGÍA	32
PATOLOGÍA	38
DIAGNÓSTICO	42
DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO DE LA TENIASIS POR <i>Taenia saginata</i>	46
EPIDEMIOLOGÍA	48
III HIPÓTESIS	55
IV OBJETIVO GENERAL	56
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	56

	II
	<u>páginas</u>
V MATERIAL Y MÉTODOS	57
FASE 1. PRESENCIA Y LOCALIZACIÓN DEL METACESTODO DE	
<i>Taenia saginata</i>	57
EN LA CANAL	61
EN LA CABEZA	62
EN VÍSCERAS	62
FASE 2. OBSERVACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS	
DEL CISTICERCO Y SU VIABILIDAD	64
FASE 3. INOCULACIÓN EXPERIMENTAL DE DOS BOVINOS CON	
HUEVOS DE <i>Taenia saginata</i>	65
FASE 3.1. REPRODUCCIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO DE <i>Taenia saginata</i>	
EN ANIMALES DE LABORATORIO INMUNOSUPRIMIDOS	66
VI RESULTADOS	71
FASE 1. INSPECCIÓN DE LAS CANALES	71
FASE 2. CLASIFICACIÓN DE LOS CISTICERCOS	77
FASE 3. INOCULACIÓN EXPERIMENTAL EN DOS BOVINOS	77
FASE 3.1. INOCULACIÓN EN ANIMALES DE LABORATORIO	
INMUNOSUPRIMIDOS	82
VII DISCUSIÓN	86
FASE 1. INSPECCIÓN DE LAS CANALES	86
FASE 2. VIABILIDAD Y CLASIFICACIÓN DE LOS METACESTODOS	
DE <i>Taenia saginata</i>	92
FASE 3. INOCULACIÓN EXPERIMENTAL EN DOS BOVINOS	93

FASE 3.1. INOCULACIÓN EN ANIMALES DE LABORATORIO	
INMUNOSUPRIMIDOS	94
VIII CONCLUSIONES	96
IX LITERATURA CITADA	99
X HOJA DE REGISTRO	60
XI DISEÑO EXPERIMENTAL	70
XII CUADROS	
CUADRO 1 CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL ADULTO DE <i>Taenia saginata</i> POR VARIOS AUTORES	12
CUADRO 2 PORCENTAJE DE SÍNTOMAS MAS FRECUENTES EN HUMANOS.	35
CUADRO 3 FRECUENCIA DEL METACESTODO DE <i>T. saginata</i> EN CINCO RASTROS MUESTREADOS	72
CUADRO 4 LOCALIZACIÓN DE LOS METACESTODOS ENCONTRADOS EN VÍSCERAS Y MÚSCULOS DE BOVINOS EN LA INSPECCIÓN SANITARIA	74
CUADRO 5 RELACIÓN DEL METACESTODO DE <i>T. saginata</i> ENTRE LA LOCALIZACIÓN Y LA RAZA DE BOVINOS	75
CUADRO 6 RELACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DEL METACESTODO DE <i>Taenia saginata</i> Y RAZAS DE BOVINO SEGÚN SU FIN ZOTÉCNICO	76
CUADRO 7 RELACIÓN ENTRE LA LOCALIZACIÓN DEL METACESTODO DE <i>Taenia saginata</i> Y LA EDAD DE LOS BOVINOS	77
CUADRO 8 CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL METACESTODO DE <i>Taenia saginata</i> ENCONTRADAS EN CORAZÓN Y MÚSCULOS MASETEROS	78

CUADRO 9 METACESTODOS DE <i>Taenia saginata</i> OBTENIDOS EN DIFERENTES MÚSCULOS Y VÍSCERAS DE DOS BOVINOS INOCULADOS	80
CUADRO 10 TAMAÑO Y PROMEDIO DE LOS ADULTOS DE <i>Taenia saginata</i> ENCONTRADOS EN 19 HAMSTERS INOCULADOS	83
CUADRO 11 DATOS COMPARATIVOS DE LA FRECUENCIA DEL METACESTODO DE <i>Taenia saginata</i> EN RASTROS	87
XIII GRÁFICAS	
GRÁFICA 1 INOCULACIÓN EXPERIMENTAL CON HUEVOS DE <i>Taenia</i> <i>saginata</i> BOVINO 1.	84
GRÁFICA 2 INOCULACIÓN EXPERIMENTAL CON HUEVOS DE <i>Taenia</i> <i>saginata</i> BOVINO 2	85
GRÁFICA 3 PROMEDIO DE LA INOCULACIÓN EXPERIMENTAL CON HUEVOS DE <i>Taenia saginata</i>	86
XIV FOTOGRAFÍAS	
FIGURA 1 METACESTODO DE <i>Taenia saginata</i> CALCIFICADO EN CORAZÓN DE BOVINOS INSPECCIONADOS EN RASTRO	79
FIGURA 2 METACESTODO DE <i>Taenia saginata</i> VIABLE EN MÚSCULOS DE BOVINOS INOCULADOS CON HUEVOS	81
FIGURA 3 METACESTODO DE <i>Taenia saginata</i> ENCONTRADO EN TEJIDO CONJUNTIVO ADIPOSO SUBCUTÁNEO DE CABEZA DE BOVINOS INOCULADOS	81
FIGURA 4 METACESTODO DE <i>Taenia saginata</i> EVAGINADO OBTENIDO DE BOVINOS INOCULADOS CON HUEVOS.	81

A mi hija Eva Daniela

v

A Alfonso Guadarrama Andonaegui,
Mi esposo

A mis padres Abelardo y Vicenta
por brindarme todo su apoyo

A mis hermanos Ma. Cristina, Rosa Margarita, Martha Elizabeth,
Enrique, Abelardo, Esperanza, Jorge y Alejandro

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores, M en C. Aline Schunemann de Aluja y Ph. D. Pedro Ochoa Galván. Por brindarme sus conocimientos, experiencia y su tiempo.

A la MVZ. Araceli Lima Melo y MVZ. Nazario Bañuelos Muñetón por ayudarme con su paciencia y su tiempo .

A la MVZ. Lupita Sánchez González por su ayuda y paciencia

Al Sr. Vicente Rosas Noguerrón por su paciencia

A mi jurado

Dra. Aline Schunemann de Aluja
Dra. Ma. Teresa Quintero Martínez
Dra. Paz María Salazar Schettino
Dr. Jan Bouda
Dr. Froylan Ibarra Velarde
Dr. Fernando Constantino Casas
Dr. Pedro Ochoa Galván

Por haberse tomado el tiempo en revisar cuidadosamente este trabajo y darme una visión más amplia con sus conocimientos y comentarios. A todos ustedes muchas gracias.

RESUMEN

Evangelina Romero Callejas: Localización, viabilidad del metacestodo de *Taenia saginata* y su desarrollo en animales de laboratorio (bajo la dirección de la Dra. Aline S. de Aluja y del Dr. Pedro Ochoa Galván).

La cisticercosis es una enfermedad parasitaria zoonótica causada por la presencia de larvas de *Taenia saginata* en diferentes masas musculares afectando a los bovinos y como parásito adulto en el hombre. El presente trabajo tuvo como objetivos: identificar al metacestodo de *T. saginata* para conocer su frecuencia en vísceras, canales y cabezas de bovinos en cinco rastros del país; identificar morfológicamente al metacestodo de *T. saginata* para comprobar la viabilidad de la fase larvaria y reproducir el adulto de *T. saginata* en hamsters, ratas, ratones, conejos y cuyes. Para la fase 1 se revisaron 2300 canales por rastro, éstos fueron: El Municipal de Ecatepec, Edo. de México; Cerro Gordo, Edo. de México; Temamatla, Chalco, Edo. de México; Tula de Allende, Hgo. y TIF de Guadalajara, Jal.; totalizando 15000 canales. En la inspección sanitaria se realizaron 5 cortes en las masas musculares del brazuelo, intercostales, diafragmáticos, dorsales y preescapulares; se revisó los músculos maseteros y en vísceras el corazón, hígado y pulmones. En la Fase 2 se observaron las características morfológicas y la viabilidad del cisticerco y en la Fase 3 se inocularon 2 bovinos de la raza Holstein machos con 200,000 huevos de *T. saginata* para la obtención de cisticercos viables y posteriormente pasar a la Fase 3.1 que consistió en inocular animales de laboratorio con el metacestodo de *T. saginata*. Los resultados obtenidos indicaron una frecuencia global de 0.64% en 96 muestras positivas; el rastro que presentó mayor cantidad de cisticercos fue el TIF de Guadalajara con 2.66%. El porcentaje obtenido en los diferentes cortes fue del 50% para el corazón y el 45.82% para los músculos maseteros y de 0% en los otros cortes. No se encontró diferencia significativa ($p > 0.05$) con respecto a porcentaje de infección entre machos y hembras; ni asociación entre la localización y las razas muestreadas ($p > 0.05$); al igual que en los animales jóvenes y adultos. Los resultados obtenidos en la Fase 2 fueron 42% de cisticercos calcificados, 23% caseificados, 13% en proceso de degeneración, y 22% cisticercos viables. En la Fase 3 se obtuvieron de la inoculación de los bovinos 1322 cisticercos viables los cuales se inocularon a 296 animales de laboratorio, iniciando la Fase 3.1, obteniendo los siguientes resultados: se recuperaron 34 tenias en 19 hamsters, lo cual corresponde a una frecuencia de 26.38% de parásitos adultos. No se recuperó ninguna tenia en los demás animales infectados experimentalmente.

SUMMARY

Evangelina Romero Callejas. Localization, viability of the metacestode of *Taenia saginata* and its development in laboratory animals (under the supervision of MVZ. M. en C. Aline S. de Aluja and MVZ. Ph. D. Pedro Ochoa Galván).

Cysticercosis is a zoonotic parasitic disease caused by the presence of the larvae of *Taenia saginata* in muscular masses of bovines and the adult parasite in man. The present study had the following objectives: To identify the metacestode of *Taenia saginata* and to establish its frequency in bovine muscle and viscera in five Mexican slaughterhouses; to determine the viability of the larval phase and reproduce the adult phase of *T. saginata* in hamsters, rats, mice, rabbits and guinea pigs. Two thousand three hundred carcasses from the slaughterhouses were studied: The Municipal slaughterhouses of Ecatepec, (State of Mexico), Cerro Gordo, (State of Mexico), Temamatla, Chalco, (State of Mexico); Tula of Allende, (State of Hidalgo) and one in Guadalajara, which is under federal supervision (TIF). A total of 11500 carcasses were inspected. During sanitary inspection, 5 cuts were made from each of the following muscles: shoulder, intercostal, diaphragmatic, dorsal and prescapular. The masseterus muscles were inspected, heart, liver and lungs were also studied. In phase 2, morphologic characteristics and the viability of the cysticerci were observed, and in phase 3, 2 male Holstein bovines were inoculated with 200,000 eggs each of *T. saginata* to obtain viable cysticerci and subsequently pass to phase 3.1 which consisted of inoculating laboratory animals with the metacestode of *T. saginata*.

Results show a global frequency of 0.77%; the slaughterhouse with the highest rate of infected carcasses was the "TIF" of Guadalajara with 2.66%. The percentage of several cuts was: 47% for the masseter muscles, 42% for the heart and 0% in the other cuts. No significant difference ($p > 0.05$) was found between males and females, neither between the sampled breeds and age. Results in phase 2 were 41.5% of calcified cysticerci, 13.4% of caseous, 21.3% cysticerci in process of degeneration and 23.5% vesicular cysticercis. In phase 3, 1322 vesicular cysticerci were inoculated to 296 laboratory animals. In phase 3.1, the following results were observed: 34 taenias were found in 19 hamsters, none were recovered in the rest of the infected animals.

INTRODUCCIÓN

Las tenias, han sido conocidas desde los tiempos prehistóricos, éstas han sido referidas en el Papiro Ebers; en la literatura india, en la literatura china, por autores greco-romanos, bizantinos y árabes⁶⁵; mientras que muchas teorías fueron sostenidas acerca de la naturaleza de las tenias.

Hipócrates, Aristóteles y Galenos, apreciaron la naturaleza animal de las tenias⁷⁶. Los árabes sugirieron que los segmentos eliminados con las materias fecales eran especies parásitas diferentes de los céstodos y los llamaron pepinillos, por la similitud que tienen con las semillas del pepino.⁷⁶

Estos parásitos, han sido vistos como productos de generaciones espontánea o, tiras transformadas, provenientes de la mucosa intestinal; también como la unión de animales

separados en una cadena revestida por una membrana formada en el intestino.⁶⁵

Andry (Schmidt⁷⁶) en 1718, fue el primero en describir el escólex de la tenia de un ser humano.

La *Taenia saginata* fue reconocida como una especie distinta por Goeze (Gommel³⁴) en 1782.

El estado larvario (*Cysticercus bovis*), metacestodo de *Taenia saginata* al parecer fue observado por primera vez en el ganado bovino por Wepfer⁷⁶ en 1675.

Leuckart (Pawlowski y Schultz⁶⁵) en 1861, demostró experimentalmente que el ganado vacuno, sirve como huésped intermediario de éste parásito; inoculando con proglótidos grávidos a becerros para obtener el estado larvario. Ocho años más tarde Oliver (Pawlowski y Schultz⁶⁵), invirtió el procedimiento e infectó al hombre con el cisticerco del ganado. En el siglo pasado, se desarrollaron investigaciones acerca de este parásito; la teniasis del hombre y la cisticercosis del ganado, han sido reconocidos como problemas de Salud Pública.^{13,65}

NOMENCLATURA.

Con respecto a la clasificación taxonómica de *Taenia saginata*, todavía no se ponen de acuerdo los investigadores, ya que existen diferencias entre los taxónomos, ya que consideran a *Taeniarhynchus* como subgénero de *Taenia*.^{1,14,76,86}

Existen una diversidad de especies sinónimos de *Taenia saginata*: *Taenia solium* (Linneo 1767); *T. inermis* (Brera 1802); *T. mediocanellata* (Kuchnmeister 1852) y *Taeniarhynchus mediocanellata* (Winland, 1958).^{1,14,65,76,85}

HUESPEDES DEFINITIVOS DE *Taenia saginata*

El hombre es el único huésped definitivo, aunque se han hecho diversos estudios en animales de laboratorio, incluyendo a los monos, en los cuales no se desarrolló la infección por *Taenia saginata*, cuando administraron y alimentaron a estos animales con el cisticerco (Nelson, et al⁶⁰). Estos investigadores realizaron

una extensa búsqueda de parásitos adultos en Kenia, en donde encontraron seis primates silvestres con proglotidos de *Taenia*, pero ninguna correspondió a *T. saginata*⁶⁰, Verster⁹⁵ en 1974, trató de desarrollar al parásito adulto en hamsteres dorados inmunosuprimidos, en donde obtuvo parásitos adultos con segmentos maduros, sin la producción de segmentos grávidos, mencionando que se tienen que hacer más trabajos.

HUÉSPEDES INTERMEDIARIOS DE *Taenia saginata*

Los estados larvarios son menos específicos de huésped, que el estado adulto, sin embargo, existe una lista de huéspedes intermediarios, la cual se extiende cada año.⁶⁵

El principal huésped intermediario para *Taenia saginata* es el bovino, incluyendo a *Bos indicus*, *Bos bufellus* y *Bos grumniens*¹, en años recientes el reno (*Rangifer tarandus*), ha sido adicionando a la lista de huéspedes intermediarios.^{23,26,43}

En los animales de zoológico, también se ha reportado la cisticercosis por *Taenia saginata*, en jirafas, antílopes, órix, camellos, borregos, cabras salvajes, gacela roja y otros antílopes.⁹⁰

Es importante y necesario entender el papel que juegan los animales silvestres en la diseminación de la fase larvaria de *Taenia saginata* en África y en el mundo.¹

Huang³⁷, en 1965, encontró 28 tenias en aborígenes del Distrito de Wulai, Taiwan, a las que identificó como *Taenia saginata*, pero vió que en ese Distrito no había ganado bovino, sino caprinos silvestres y éstos fueron la causa de infección a las personas de la región.

En forma experimental Geerts *et al*^{32,33}, infectó a borregos con huevos de *Taenia saginata*; y los cisticercos que se obtuvieron de los animales estaban calcificados.

Abuladze¹, observó que la carne cruda de reno, fue la primera implicada en 1956, como fuente de infección de *T. saginata*, en la región de Jamalsko-Nienechi de la Unión

Soviética. Prokopenko⁷⁰, encontró cisticercos en 10 canales de reno de la región de Olenieksi, Rusia, sugirió que probablemente podría ser cisticercos de *T. saginata*, debido a que había muchos individuos con la infección por *T. saginata* y el ganado bovino no era común en esta área. En 1982 Frolova²⁷, notó esta observación en criaderos de renos de Rusia.

Una situación similar, se ha encontrado en Taiwan, donde el ganado bovino no es el huésped intermediario de *T. saginata*, sino se ha sugerido a los caprinos como los intermediarios.³⁷

Se ha encontrado una lista de huéspedes intermediarios esporádicos de la cisticercosis en llamas, antílopes americanos, órix, otros tipos de antílopes, gacelas y jirafas.²³ En infecciones experimentales la gacela (*Gazella thomsoni*), ha sido resistente a la infección por *T. saginata*^{23,60,89}, sin embargo, en un órix (*Oryx Gazella beisa*) fue susceptible.⁸⁹ En Africa, también se han llevado a cabo infecciones experimentales con esta tenia, han servido como modelo las cabras pequeñas, en donde fue infructuoso el hallazgo del cisticerco por *Taenia saginata*.^{8,28,29}

No hay virtualmente datos de huéspedes intermedios de *Taenia saginata* en América, la única excepción es un reporte de 1906, de una llama y una especie de antílope.⁶⁵ En Africa, el cisticerco de *T. saginata*, se ha reportado esporádicamente en animales salvajes, como el *Gorgon taurinus*²² y *Ourebia ourebi*.^{22,90}

De acuerdo a Nelson *et al.*⁶⁰, hay pocos trabajos de cisticercos por *Taenia saginata*, a partir de animales africanos que se encuentran en Zoológicos, lo cual incluye jirafas, en adición Machincka,*et al.*⁵¹, en 1964 observó probablemente cisticercos en el hígado de una gacela (*Gazella gutturosa*), y Taylor⁹⁰ 1959, vió en el hígado de un antílope Orix (*Onyx spp.*) que se encontraba en un Zoológico. Por el contrario Graber⁶⁵, en 1959 encontró cisticercos de *T. saginata*, en el ganado bovino, camellos, borregos, gacela dorca (*Gazella dorca*), gacela roja, y otras especies de antílopes, inespecíficos de la República de Chad. Este hallazgo debería ser confirmado por otros investigadores, en la necesidad de entender el rol que juegan los

animales salvajes en la diseminación de *Taenia saginata* en Africa.^{23,90}

En Asia, hay un informe concerniente a los animales salvajes como intermediarios de *T. saginata*. Este hallazgo se dió entre los aborígenes del Distrito de Wulai, Taiwan, donde Huang³⁷, observó 28 tenias a las cuales identificó como *T. saginata* e infectó con éxito a borregos recién nacidos con huevos de éstas tenias, y reprodujo la infección.

Boev (Pawlowski y Schultz⁶⁵), en 1960, puntualizó que experimentalmente en infecciones cruzadas se podían probar a los animales salvajes como intermediarios de *T. saginata*. El cisticerco por *Taenia saginata* en un venado. Price (Abuladze¹), en 1961, se infectó asimismo con cisticercos obtenidos del hígado de una jirafa, y determinó que los adultos diferían de *T. saginata*, proponiéndolo el nombre de *T. saginata* var. *giraffae*. Lo que se ha sugerido como un probable ejemplo de la variación morfológica causada por la transmisión de un parásito a un huésped que no es el habitual.

Probablemente, nunca se hallará el final de la lista de los huéspedes intermediarios de *Taenia saginata*, y la pregunta más controversial del papel de estos huéspedes en la del hombre mismo.⁶⁵

ESTRUCTURA Y BIOLOGIA DE *Taenia saginata*.

A) Adulto.

Los trabajos sobre la morfología de *Taenia saginata* adulta en los pasados 20 años, habían tenido poco interés, sin embargo, hay artículos recientes, referentes a los aspectos morfológicos de *T. saginata*, la observación hecha por Rivero (Pawlowski y Schultz⁶⁵) (1952) en la que describe un esfínter en la bolsa del cirro del parásito adulto, y los realizados por Verster^{94,95} (1967-1969) en los estudios morfológicos de *T. saginata* tienen dos aspectos importantes: 1) A menudo demuestran anomalías

de la estructura y, 2) Revelan variantes taxonómicas, lo cual puede ser importante epidemiológicamente.

En el Cuadro 1. se muestran las diferencias morfológicas del adulto de *T. saginata* (Dunoyer *et al.*²¹ Brumpt¹⁰; Abuladze¹; Elsdon-Dew y Proctor²²; Pawlowski y Schultz⁶⁵; Verster⁹⁴).

El empleo de la histoquímica y la microscopía electrónica, en el conocimiento de la estructura y fisiología de los cestodos, ha aumentado muy rápido y se ha visto, que la superficie del cuerpo de la tenia no puede ser considerada como una cutícula inerte, observando que tiene un mayor rol en la fisiología del parásito y sus actividades con el medio ambiente del huésped (Pawlowski y Schultz⁶⁵). Se conoce muy poco acerca de la constitución química del tegumento de *T. saginata*; Chowdhry⁶⁵, en 1955, demostró que presenta actividad de la fosfatasa alcalina, también se ha puesto un poco de atención a las células mesenquimales, por proveer información interesante en la diferenciación de las células en la parte posterior de la región del cuello, los cual podría ayudar a

CUADRO I

CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS DEL ADULTO DE *Taenia saginata*, POR VARIOS AUTORES

CARACTERISTICAS DADAS POR VARIOS AUTORES	DU-NOY (1928) (21)	BRUMPT (1949) (10)	ABULADZE (1964) (1)	VERSTER (67-69) (94-95)	PAWLOWSKI (1972) (65)	VOGE (CITADO POR PAWLOWSKI) (1984) (65)
LARGO (m)	4 - 8	4 - 12	10	4 - 12	4 - 12	25
ANCHO MAXIMO (mm)	14 - 14		12 - 14	12 - 14	12 - 14	
ESCOLEX DIAMETRO (mm)	1.5 - 2.0	1.9 - 2.0	1.5 - 2.0	1.5 - 2.0	1.5 - 2.0	
NUMERO DE VENTOSAS	4	4	4	4	4	4
FORMA		CUADRANGULAR				
GANCHOS	AUSENTES	AUSENTES	AUSENTES	AUSENTES	AUSENTES	AUSENTES
ROSTELO	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
PROGLOTIDOS MADUROS		2000		2000	2000	
MUSCULATURA			BIEN DESARROLLADA			
CUERPOS CALCAREOS			MUY NUMEROSOS			
TESTICULOS	800-1200	800-1200	800-1200	800-1200	800-1200	
OVARIOS	2	2	2	2	2	2
ESFINTER VAGINAL	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	
PROGLOTIDOS GRAVIDOS, NUMERO DE RAMAS UTERINAS	8-25	15-30	18-32	14-32	14-32	15-20
VIA DE SALIDA DEL HUESPED	UNICOS ESPONTANEOS	UNICOS ESPONTANEOS	UNICOS ESPONTANEOS	UNICOS ESPONTANEOS	UNICOS ESPONTANEOS	UNICOS

explicar detalles acerca del crecimiento del parásito; además se ha visto que puede absorber sólo una pequeña cantidad de vitamina B₁₂ y no absorbe el Cobalto 60 (Co⁶⁰), se ha hecho mención de la presencia de glucosa 6-fosfato y glucosa 6-fosfato deshidrogenasa, sigue el metabolismo de carbohidratos en la ruta de pentafosfatos, parecida a la ruta de Embden-Meyerhof; y en cuanto al análisis bioquímico de lípidos, ha resultado en el hallazgo de ácidos grasos saturados e insaturados de algunas sustancias como la lecitinas parecidas a las grasas de fosfatos de inositol y otras materias parecidas al colesterol.⁶⁵

En estudios muy finos realizados por Prévôt, *et al.*⁶⁸, encontraron en el huésped definitivo que el sitio normal de unión de *T. saginata* era de 40-50 cm abajo de la flexura duodenoyeyunal, observando que sólo tres parásitos tenían el escoléx de *T. saginata*, situado más abajo en el yeyuno, por los que sus observaciones indican que la tenia no está pasiva, sino que a menudo se mueve en contra del movimiento peristáltico de su huésped e indican que la mayoría de los radiólogos

encuentran a la tenia en el íleon y que sólo ésta sería la parte más fácil de examinarse por radiología.

El proceso de estrobilización ocurre en la parte distal del cuello y puede extenderse en la terminación del íleon, muy raramente los proglótidos han sido encontrados en la vesícula biliar, el apéndice, tejido adenoides y tracto nasofaríngeo.⁵⁵

En el último caso se hace mención de una muchacha de 14 años de edad, la cual descargaba regularmente proglótidos de *T. saginata* de su nariz.⁶⁵

MORFOLOGIA DE *Taenia saginata*.

El adulto de *T. saginata* generalmente mide de 4 a 12 metros de longitud, pudiendo existir especímenes que llegan a medir hasta 25 metros, de 1,000 a 2,000 proglótidos⁵³

Se caracteriza por la presencia de un escólex sin rostelo y sin ganchos rostelares.

El escoléx es cuadrado en sección transversal, con un diámetro de 1.5 a 2.0 mm, provisto de 4 ventosas semiesféricas de 0.7 a 0.8 mm de diámetro, situadas en los cuatro ángulos del escoléx, las cuales sirven como órganos de fijación⁵³.

El cuello, no es mayor que la mitad del ancho de la cabeza y varias veces más largo; le sigue la serie habitual de proglótidos inmaduros, maduros y grávidos; los proglótidos maduros son un poco más anchos que largos, en éstos se encuentran los órganos genitales; los testículos poseen de 300 a 400 folículos distribuidos a través del plano dorsal; los vasos eferentes, muy numerosos, se unen para formar un vaso deferente común. Él cual se continúa como un túbulo enrollado hacia el atrio genital, sobre el margen lateral, para formar la región prostática y el órgano del cirro; el atrio está cubierto por un poro genital; éstas aberturas se alternan irregularmente de lado a lado, en los proglótidos adyacentes, sobre la porción inferior de los vasos deferentes, se encuentra el tubo vaginal dirigiéndose hacia la porción media y luego hacia la parte posterior, para terminar dentro del ootipo⁶⁵.

El ovario está situado en el tercio posterior del proglótido, formado por dos lóbulos grandes y simétricos, la glándula vitelina está constituida por un conjunto elíptico y adelgazado de folículos, situados en porción media y detrás del ovario; el oviducto, recibe el conducto vitelino común y la vagina, antes de penetrar al ootipo, situado entre los dos grandes lóbulos del ovario y la glándula vitelógena⁶¹.

Se encuentra rodeado por la glándula de Mehlis; el útero se origina en la cara anterior del ootipo, se dirige primero hacia el borde anterior del proglótido, como un órgano ciego, en forma de clava, generalmente de 15 a 20, y en promedio con 18 ramas uterinas, principalmente a cada lado del tronco uterino.^{1,14,53,86}

El implante de *Taenia saginata*, se da en el intestino delgado, su período de prepatencia es de alrededor de 2 a 3 meses, y la longevidad es de 5 hasta 20 años⁵⁸, otros investigadores mencionan que puede llegar hasta 30 años.^{14,53,86}

Ocasionalmente, la parte larga del estróbilo tiene la facilidad de expulsar proglótidos y dejar de expulsarlos por un tiempo y

rápidamente se desarrollan nuevos, por ejemplo 12-27 cm del estróbilo por día.¹⁴ Los proglótidos grávidos salen espontáneamente y usualmente de 6-9 segmentos migran fuera del ano; éstos presentan movilidad y migran a pocos centímetros del cuerpo, por la ropa, en el cuarto, o en el suelo, y van eliminándose los huevos por estos procesos. Casi 750,000 huevos son eliminados diariamente.^{55,65}

Se realizó un trabajo, en donde personas voluntarias fueron infectadas por la fase larvaria de *Taenia saginata*, Stérba⁸⁸, menciona que los primeros segmentos grávidos de *T. saginata* salen a los 87 días, por los siguientes 11 días con un rango diario de 7 hasta 12, más tarde el número de éstos se incrementa de 10 hasta 15 por la mañana, durante el resto del día de 5 hasta 10; tres meses después aparecen los segmentos grávidos y este autor concluye que no esta dada por la defecación, sino que salen espontáneamente.

Este fenómeno de la salida de los proglótidos se observa con una sensación característica de deslizamiento en el recto y

en la región anal constante de 2 a 10 minutos, siguiendo la eliminación de los proglótidos después de 42 a 68 días. Doby²⁰, realizó un experimento parecido al anterior en donde menciona que nuevos voluntarios fueron infectados, haciendo el seguimiento por 17 semanas después de la iniciación de la eliminación de proglótidos grávidos, siendo el número promedio de segmentos de 10.9, de cualquier manera, la larga variación de esta eliminación fue de un día como suele ocurrir, con extremos de 3 y 29, esto suele aparecer con la periodicidad de la eliminación de los proglótidos.

B) HUEVOS DE *Taenia saginata*.

Durante los últimos 15 años, los huevos de *Taenia saginata* han atraído más la atención que cualquier otro estadio del parásito. El desarrollo de los huevos de las tenias ha sido estudiado por Rybicka⁷⁴ (1966) y Silverman⁸¹ (1954), en donde mencionan que la extraordinaria maduración de los huevos de

Taenia saginata y ***Taenia pisiformis*** en los segmentos grávidos contienen el 50% de huevos maduros, 40% de huevos inmaduros y 10% de huevos infértiles. Huevos maduros sólo están presentes en los proglótidos terminales 30-50, los huevos inmaduros están presentes tanto distal como proximalmente a los proglótidos grávidos y los huevos inmaduros pueden madurar dentro de las 2 semanas siguientes, mientras que otros no se han podido madurar después de 2 meses.^{20,35,39}

Los huevos, salen del útero a través de una hendidura, se caracterizan por ser esféricos o subesféricos; miden de 31 a 43 micrómetros de diámetro, de color café nogal, muy similar a los de ***Taenia solium***, por lo que no se pueden distinguir uno del otro.⁶⁵ Poseen una cápsula gruesa, formada por muchos prismas truncados unidos entre sí; provistos además, de una membrana delgada hialina de origen embrionario y dentro de ésta, se encuentra un embrión hexacanto u oncósfera completamente desarrollada, que generalmente contiene 3 pares de pequeños ganchitos.^{30,36,80}

Hay un considerable número de publicaciones, concernientes a las membranas de los huevos de *T. saginata* (Silverman⁶¹, 1954) cada huevo consta de un cascarón externo, una membrana coriónica, un embrióforo grueso y estriado, una membrana basal embriófora y dos membranas oncosferales.^{53,61}

Hay dos rangos anatómicos de huevos de *Taenia saginata* que son de interés epidemiológico; los remanentes de yemas, los cuales descansan sobre el coágulo de la membrana externa que mantiene los embrióforos juntos y que les permiten permanecer pegados a la piel del huésped por algún tiempo.⁶⁵

Du Noyer y Baer²¹ en 1928, Kamalova (Pawlowski y Schultz⁶⁵) en 1953 y Verster⁹⁵ en 1971 creían que había diferencias morfológicas entre los huevos de *T. saginata* y *T. solium*: los primeros decían ser más ovales y los segundos más esféricos. De hecho, la diferencia de 1-2 micrómetros puede descartarse como esencial. Maplestone, 1937; Miretski (Abuladze¹), 1948 creían que los embrióforos de *T. saginata* y *T. solium*, no podían diferenciarse por su forma o medida. Una

forma de diferenciar los embrióforos es por la coloración de Ziehl-Nelsen (Brygoo, *et al.*, 1959; Capron y Rose, en 1962 (Pawlowski y Schultz⁶⁵) mencionan que la tinción es positiva en los embrióforos de *T. saginata* y negativa de los de *T. solium*, este fenómeno selectivo, depende de la resistencia ácida-alcohol de la membrana de los huevos.

El número de huevos en un sólo proglótido fue determinado por Penfold⁶⁷ (1937), cerca de 80,000; el promedio diario de huevos fue de aproximadamente 720,000. El número de huevos en los proglótidos varía grandemente en relación con las placas de las ramificaciones uterinas y la actividad de los proglótidos.

La mayoría de los huevos dejan los proglótidos a través de una abertura llamada protostoma, la cual se desarrolla por el daño en el Thysanus, el cual es un envoltorio de las bifurcaciones uterinas paralelas con terminaciones en forma de bastón que tocan el margen anterior de los proglótidos.

Mazzotti⁵⁵, 1944 y Rijpstra, *et al.*⁷², mencionan que de 16 proglótidos que fueron descargados en las heces solamente dos

fueron completamente grávidos (77,700 y 82,430 huevos), en cinco el promedio fue de 1,000-6,000 y en nueve, el número sólo fue de 200-800.

De acuerdo a los estudios precisos de estos autores hay un mecanismo de evaluación del huevo, el cual se efectúa por la gran presión que se da por la gran cantidad de huevos en el útero y posteriormente por la actividad muscular de los proglótidos móviles. También observaron que un sólo proglótido puede depositar 15,490 huevos en unos cuantos minutos, y 48,070 en un trayecto de 6.5 mm y 18,870 quedaron en el proglótido reseco. El número de huevos en los proglótidos es usualmente de menos de 500. Rijptra, *et al.*⁷², mencionan que los huevos pueden ser liberados después de la maceración de los proglótidos.

ONCOSFERAS DE *Taenia saginata*.

Este estado evolutivo de *T. saginata*, no ha sido muy investigado. Poca información sobre la morfología y desarrollo del estadio oncosferal ha sido investigado por Markell⁵³ 1989 en donde menciona que la incubación involucra dos procesos: la digestión del embrióforo y la activación del embrión hexacanto, a una hora y media de la acción de los jugos gástricos; después a 45 minutos por los jugos intestinales, Silverman⁸⁰ en 1954, menciona que en este tiempo se digiere el embrióforo; la digestión péptica y posteriormente la digestión triptica *in vitro*, también puede causar rápidamente la desintegración del embrióforo y que la hialuronidasa, la digestión péptica, la quimiotripsina, la carboxypeptidasa B y la digestión triptica por sí solas tienen pequeños efectos en la desintegración de los embrióforos.

Silverman⁷⁹ en 1954, menciona que para la estimulación y activación de la oncósfera debe penetrar a las membranas

lipoides y escleroproteícas, después de que el embrióforo ha sido desintegrado.

Since (Silverman⁷⁹) en 1922, había reconocido que la bilis es necesaria para la activación del embrióforo de la tenia, pero no es conocido todavía como la bilis trabajaba en este proceso. Smith y Heath⁸⁴ en 1969 establecieron factores fisiológicos que afectan la especificidad y susceptibilidad del huésped.

La oncosfera, libre y activada penetra a la mucosa intestinal a través de los ganchos y glándulas de penetración. Los ganchos, parecen ser usados para el ligamento inicial de la mucosa; y la secreción de las glándulas de penetración por citolisis de las células de la mucosa.⁶⁵ El estado citólico de los estados oncosferales en algunas tenias ha sido estudiado en conejos Heath (Smith y Heath⁸⁴), donde puntualizaron que la secreción para la penetración de la oncosfera puede producir un efecto inmunológico.

Es poco conocida, la migración del estado de oncósfera de *T. saginata* y su localización final en los tejidos de los huéspedes intermediarios.⁶⁵

La administración endovenosa de oncósferas en becerros de 6 días de edad, ha fallado en reproducir la cisticercosis por *T. saginata* administradas subcutánea o intramuscularmente, no migran, pero se desarrollan en el sitio de inoculación (Froyd y Raund²⁸, 1960).

CISTICERCOS DE *Taenia saginata*.

Se hicieron revisiones acerca del desarrollo posembriónico de los cestodos y de la morfología del estado de cisticerco por *T. saginata* y *T. solium*, en donde mencionan que la estructura del cisticerco, parece ser más complicada de lo que originalmente se creía; el tejido externo del cisticerco de *T. saginata*, consiste en un proceso parecido al pelo, hay una envoltura periférica de fibras de colágena, abajo de la cual, se encuentra un grupo de células

ovoides, masas musculares, un sistema de ductos de células flama y fibras finas. El tejido de la envoltura interna, consta de un tegumento, una envoltura periférica fibrosa, dos envolturas musculares, células periféricas; corpúsculos calcáreos, células flama y un sistema de ductos embebidos en una red de fibras y una banda central de fibras musculares. Y de la estructura histológica de la porción de la vejiga del cisticerco de *T. saginata*, difiere de la porción del escólex.⁶⁵

Existen diferentes opiniones, acerca de la posibilidad de diferenciar entre la pared celular del cisticerco de *T. solium* y *T. saginata*; Voge (Pawlowski y Schultz⁶⁵) en 1963, dijo "A pesar de las diferencias menores de la estructura de las dos especies, son muy válidas y la diferenciación específica no puede ser garantizada, cuando el escólex no está disponible"; y estableció que aún si los escólex no están presentes, un diagnóstico diferencial del metacestodo de *T. solium*, *T. saginata* y *T. multiceps*, puede hacerse basándose en un análisis detallado de la estructura histológica de la pared de la vejiga del cisticerco.

El desarrollo del metacestodo de *T. saginata*, ha sido estudiado por Mc Intosh y Miller⁵⁷ en 1960; en donde infectaron a 34 animales; y los primeros cisticercos visibles a simple vista que encontraron a los 11 días, medían de 0.13 x 0.1 mm; el tejido conectivo que lo rodeaba de 3 x 2 mm; tres semanas después de la infección, se encontró en cavidad un escólex inmaduro y a las cinco y seis semanas, el escólex con ventosas completamente desarrollado. A las diez semanas un cuello invaginado, que se hace visible. Los cisticercos que tienen entre diez y doce semanas de edad, se cree que son capaces de infectar al huésped definitivo. Durante este estudio de 55 semanas no se observó absorción ni muerte de los cisticercos.

En estudios histológicos detallados por Silverman⁸⁰ en 1954, mostraron que el índice de crecimiento y desarrollo del cisticerco de *T. saginata* es variable y depende de la respuesta del huésped y del tejido invadido. Es por ésto que la variación de resultados por otros autores que han trabajado en el desarrollo,

viabilidad y longevidad del metacestodo de *T. saginata* son ahora comprensibles.

Un punto de interés epidemiológico, es la pregunta acerca de la longevidad del cisticerco de *T. saginata*, él cual no puede ser uniforme aún en el mismo animal y depende del tejido invadido Van de Heever⁹² 1967; Soulsby⁸⁵ 1963,. En el hígado, pulmón y el corazón algunos cisticercos se degeneran tan prontamente como 20 días después de la infección Soulsby⁸⁵, 1963; Perfold, *et al.*⁶⁷, 1937; Friedrich²⁶, 1961; Dewhirst, *et al.*¹⁹, 1963 mencionan que no es usual encontrar cisticercos vivos y muertos en el mismo huésped. Mientras que Koudela⁴⁴, 1967, dice, que los becerros pueden diferir del ganado adulto en un tiempo de sobrevivencia máxima del cisticerco. En un experimento realizado por Froyd³¹ en 1964, indica que el cisticerco sobrevive de 21 a 30 meses. Dewhirst, *et al.*¹⁹, en 1963, infectaron animales jóvenes de 4 a 6 meses de edad con un millón de huevos y los cisticercos viables permanecieron hasta el

día 639. De acuerdo con Urquhart y Brocklesby⁹¹ en 1965, refieren que los cisticercos sobreviven por 21 meses en los animales ligeramente infectados. Leikina, *et al.*⁴⁷, en 1964, infectaron a 14 becerros jóvenes, encontrando que todos los cisticercos se degeneraron dentro de los primeros 11 meses. Van den Heever y Tustin⁹² en 1967, hallaron cisticercos viables en una vaca criolla de Africa, 3 años después de la infección experimental. Posteriormente Leikina, *et al.*⁴⁷, publicaron que la longevidad variable del cisticerco puede ser atribuida a diferentes cepas de *T. saginata* en Africa o , en cualquier parte del mundo. Smith & Heat⁸⁴ en 1969, establecieron que las diferencias pueden ser atribuibles a diferentes razas de ganado, más que a las diferentes especies de tenias.

Froyd³¹ en 1964 demostró que la viabilidad del *Cysticercus bovis* es por lo menos de treinta meses después de la infección; Lucker y Douvres⁵⁰, mencionan que los cisticercos de bovinos son viables por lo menos durante 68 días.

Mc Cool⁵² en 1979 mencionó que los metacestodos se localizan en el tejido conjuntivo interfibrilar de la musculatura estriada frecuentemente del miocardio, los músculos de la masticación, el diafragma y de los músculos del triceps branquiales, con menos frecuencia en otras regiones musculares (músculos abdominales y esófago). Mientras que Silverman⁸⁰ en 1956 menciona que se puede encontrar eventualmente en otros órganos y tejidos (útero, tejido adiposo, rumen) sin que ello indique la existencia de sitios de predilección.

A diferencia del parásito adulto, el cual es débilmente inmunógeno, el estado larvario de *T. saginata*, produce una respuesta inmunológicamente activa, cuando se invade el huésped intermediario, Froyd y Round's³¹ en 1964 y Gemmell³⁵ en 1977, en observaciones hechas por estos investigadores en borregos con los parásitos adultos, mencionan que por lo menos hay dos respuestas inmunes en contra de los estadios larvarios en el huésped intermediario: una, por la cual es posible especificar especies en el intestino delgado, dirigida

específicamente a la penetración de las oncósferas y la otra, que interfiere en el crecimiento de las formas larvarias en el músculo, la cual es responsable de la resistencia duradera del ganado a la reinfección, lo que induce a un estado de inmunidad absoluta. Leikina, *et al.*⁴⁷, en 1964, mencionan también el período de vida del cisticerco primario puede ser acortado por una exposición secundaria.

Es generalmente importante que el cisticerco de *T. saginata* no altera el estado de salud del huésped intermediario. Las únicas observaciones fueron hechas por Dewhirst, *et al.*¹⁹, en 1960, en donde observaron que había una pequeña declinación en los niveles de hemoglobina de los animales infectados y la síntesis de glicógeno en el hígado y en los músculos esqueléticos en los becerros infectados se deprime.

Los factores fisiológicos por acción de los jugos gástricos e intestinales y la velocidad y contractibilidad del intestino estimulan la invaginación de el cisticerco, una vez que ha sido ingerido por el huésped definitivo.^{12,71}

ASPECTOS CLINICOS DE LA TENIASIS POR *Taenia saginata*

A) SINTOMATOLOGIA DE *Taenia saginata*.

Taenia saginata, como otros helmintos, en los humanos puede provocar síntomas o, puede cursar como una infección no reconocida.

Sin embargo, la infección asintomática por *T. saginata*, en poco tiempo cambia cuando los proglótidos son vomitados y aspirados o cuando los proglótidos entran a la apéndice; estos eventos señalan la diferencia entre una infección asintomática y una sintomática por *T. saginata*, en donde no hay signos patognomónicos y aún el clínico más experimentado, no puede asegurar algún signo particular que pueda ser asociado a las tenias.^{14,65}

Pawlowski and Schultz⁶⁵, en 1972, revisando la literatura encontraron 8 informes de los más importantes, siendo el síntoma

más frecuente, el de la eliminación de los proglótidos de *T. saginata* en un 98.3%. Lo cual es un síntoma distintivo que difícilmente puede pasar desapercibido por un paciente, aunque es muy tolerado en algunos individuos; por un período de 5 a 10 minutos, el paciente siente la sensación en el recto y entonces el paso de los proglótidos a través del ano, asociado con una sensación de serpenteo o de reptación en el área perianal.

Los síntomas mencionados pueden variar ampliamente, el dolor abdominal es vagamente localizado en la línea media del epigastrio o la región umbilical y varía en intensidad.

El dolor es probablemente al espasmo o distensión de la pared intestinal en reacción al movimiento de la tenia, esto es un dolor visceral verdadero, y un rasgo característico de este dolor abdominal, es el pronto alivio, al que se obtiene cuando se come algo, esto mismo se aplica al síntoma de la náusea, tanto el dolor abdominal como la náusea son más intensos por la mañana.^{53,55,65,76} (Cuadro 2)

Markell y Voge⁵³ y Mazzotti⁵⁵ mencionan la alteración del apetito por *T. saginata*, en unos pacientes que tuvieron un incremento y otros un decremento del apetito, algunos pacientes con un incremento alterado del apetito; esto es difícil de explicar; puede ser que esté asociado a una hipoglucemia. Pawloski y Schultz⁶⁵ notaron valores bajos de la glucosa en sangre de 64 mg % durante un ataque de hambre a un paciente con *Taenia saginata*.

CUADRO 2

PORCENTAJE DE LOS SINTOMAS MAS FRECUENTES EN
HUMANOS OCASIONADOS POR *Taenia saginata*
Pawlowski y Schultz⁶⁵.

SINTOMA	PORCENTAJE
Dolor abdominal	35.6
Náusea	34.4
Debilidad	24.8
Pérdida de peso	21.0
Incremento en el apetito	17.0
Dolor de cabeza	15.5
Constipación	9.4
Mareos	8.2
Diarrea	5.9
Prurito anal	4.5
Excitación	3.4

Por otro lado, Abuladze¹ en 1964, vió que los ataques de hambre pueden ser por el resultado de la irritación de la válvula ileo-cecal por los proglótidos de la tenia, o bien, la de satisfacer la necesidad de comer, lo que el incremento del apetito, raramente resulta en ganancia de peso, este fenómeno se observó en un 2% de 2,200 pacientes por Pawlowski y Schultz⁶⁵

El incremento y el decremento de apetito, puede también estar asociado a la influencia psíquica y que las pérdidas de peso (15%) se relacionan con el decremento del apetito, pero puede ocurrir en individuos que no han demostrado cambios en su apetito, o en pacientes que reportan que ahora comen más; la tendencia a perder de peso como resultado de la infección por tenias, no es un fenómeno dependiente y racional que siga un curso en pacientes obesos en razón de corregir su peso corporal.⁶⁵

El vómito es un síntoma poco frecuente por infección de *T. saginata*, ocurre mayormente en niños y en pacientes débiles, en donde a veces, los proglótidos son vomitados (Pawlowski y

Schultz)⁶⁵. Perfold⁶⁷ en 1937, observó dos casos: uno en un individuo que estaba bajo anestesia y el otro en un paciente con neumonía.

Las características específicas de *Taenia saginata* en pacientes individuales, y de grupo pueden depender de la edad, sexo y de las condiciones de coexistencia. Los niños infectados muestran frecuentemente cambios manifiestos de apetito, dolor abdominal, ataques epilépticos. Markell y Voge⁵³ en 1989, reportaron en 30 niños con edades de entre 5 a 14 años, ganancia de peso de las 8 semanas subsiguientes, después de un tratamiento exitoso contra *Taenia saginata*, el cual fue de 1.2 kg.

Pawlowski y Schultz⁶⁵, en 1970, observaron una ligera elevación de la frecuencia de los síntomas en las mujeres que en los hombres (79.3 contra 74.9%), cambios en el apetito, pérdida de peso, náusea, vómito, constipación y dolor de cabeza, son más pronunciados en la mujer, el *Globus histericus* y la urticaria no se presentan en el hombre; encontraron también, una ligera

correlación entre las infecciones asintomáticas y la duración de la infección; 21% de los pacientes descargaron proglótidos, por no más de dos semanas.

La sintomatología de *T. saginata*, depende no sólo del huésped, sino también de ciertos factores del parásito, como por ejemplo cuando hay una infección múltiple o una localización caprichosa del parásito, lo cual puede causar condiciones agudas o complicaciones, entre las que se encuentran: obstrucción intestinal, perforación, abscesos perianales; absceso hepático, apendicitis y colecistitis.⁶¹

PATOLOGIA DE *Taenia saginata*

Debido a su gran tamaño, *Taenia saginata* en su estado adulto es con frecuencia responsable de alteraciones considerables en las funciones normales del aparato digestivo. Sus necesidades alimentarias se satisfacen mediante el

aprovechamiento del material digerido por el huésped principalmente de carbohidratos⁷⁶

En algunas ocasiones se puede producir obstrucción intestinal en la luz del apéndice y propiciar el inicio de una apendicitis aguda.

Lo más frecuente es que se produzca una intoxicación sistémica en los pacientes como resultado de la absorción de los productos excretados por el parásito. Esta intoxicación es similar a la que tiene lugar en las infecciones por *Fasciolopsis buski*.

Hacia el final del período de incubación se suele desarrollar sensación de hambre y diarrea y puede haber pérdida de peso.

Los síntomas más comunes son malestar general y perturbación ocasionada por el deslizamiento de los proglótidos a través del ano⁷⁶

Cuando el parásito cambia de su ambiente natural puede causar acciones traumáticas e irritativas en su nueva localización. Por ejemplo, durante el vómito los proglótidos de *T. saginata* pueden ser aspirados y causar una obstrucción del tracto

respiratorio, el parásito puede entrar al oído medio a través de la trompa de Eustaquio, puede localizarse y crecer en el tejido adenoides del conducto de la cavidad nasofarínge .

T. saginata ha sido encontrada en cavidad uterina. Algunos casos de migración han sido reportados a través del conducto biliar, la perforación del tracto intestinal fue reportado hace 72 años.^{14,55,76}

Se han reportado casos de apendicitis causada por varios céstodos, dentro de los cuales 42 por *Taenia saginata*, 25 por *Taenia* spp., 1 de *Hymenolepis nana* aunque se han encontrado proglótidos en la apéndice, usualmente son uno o dos, aunque se han visto cuatro en la mayor parte de los casos, solamente se ven abundantes huevos. En tres casos se recuperó el escólex, la tenia en la apéndice da una leve inflamación, hasta una apendicitis crónica, subaguda o aguda.⁶⁵

La acción traumática e irritativa de *T. saginata* sobre la pared intestinal es pobre, biopsias tomadas de la mucosa intestinal en pacientes con infecciones muestran una inflamación

subaguda en muchos de los casos, también puede haber distensión o espasmo del intestino.

La eosinofilia ha sido encontrada en un 5-46% de los pacientes, un nivel mayor de eosinofilia en un 20 a 30%⁶³.

Pawloswki y Schultz⁶⁵ hallaron un caso inusual del incremento de eosinofilia en un 53% antes de un mes y medio de la descarga de proglótidos de *T. saginata* y 36% en la aparición de los proglótidos.

Pawlowski y Schultz⁶⁵ en un autoexperimento vieron una eosinofilia del 16.5% con la inyección de un extrato de *T. saginata*

debida a una acción alérgica con los síntomas de urticaria, prurito y asma.

DIAGNOSTICO DE *Taenia saginata*.

No hay un cuadro específico para determinar la infección por *Taenia saginata*, el diagnóstico debe estar basado en los exámenes de laboratorio, análisis fecales, impronta anal y pruebas serológicas de piel, que pueden determinar una infección por *T. saginata*. Sin embargo, el diagnóstico se basa en el hallazgo del escólex y el número de ramas uterinas en el segmento grávido⁷⁶

Una pregunta importante para el diagnóstico es si ha eliminado proglótidos. El valor de la historia médica depende del grado de cooperación entre el médico y el paciente.

La demostración de los proglótidos de *T. saginata* y un breve cuestionario en un grupo de 842 personas, sólo 54 réplicas positivas incluídas 26 (48.2%) de respuestas falsas positivas, las cuales no se confirmaron por el examen de laboratorio. Las personas que dieron una respuesta positiva-falsa tuvieron un

infección por *T. saginata* en el pasado, o una infección por *Ascaris lumbricoides* o *Enterobius vermicularis*.

La identificación de los huevos puede utilizarse para indicar que el paciente está infectado con una especie de *Taenia*, pero es imposible identificar la especie sobre esa base. Más aún algunos pacientes no eliminan huevos en las heces, pero todos de vez en cuando, a menudo diariamente, expulsan proglótidos grávidos. El examen de estos proglótidos presionados entre dos portaobjetos y utilizando una lupa o microscópio para determinar el número de ramas uterinas principales, constituye el único procedimiento útil para establecer el diagnóstico de especies antes del tratamiento (de 15 a 20 generalmente 18 ramas uterinas principales a cada lado del tronco uterino en *Taenia saginata*, 12 ó menos generalmente de *T. solium*), a veces los proglótidos expulsados en las heces están rotos y se pierde el carácter distintivo del útero

En estos casos la administración de un laxante al paciente suele provocar la expulsión de los proglótidos maduros, en los

cuales las características del útero pueden ser rápidamente identificadas.^{53,65}

Schmidt y Larry⁷⁶ (1977), mencionan que en caso de sospecha deben buscarse los parásitos por el método de tamizado, al menos en tres ocasiones, usando toda la evacuación de 24 horas. En las 72 horas siguientes al tratamiento, deberán colectarse todas las evacuaciones y tamizarlas para ver si el paciente eliminó el o los escólices, lo que permite la confirmación de la curación parasitológica. Si no se hace esto, deberá dejarse pasar 2 ó 3 meses para efectuar el tamizado en las evacuaciones de 3 días consecutivos como estudio de control terapéutico.

Por otro lado Mazzotti^{55,56} menciona que en los enfermos de teniasis es bastante frecuente encontrar los huevos en la región perianal. Observó en 15 individuos infectados con *T. saginata* y 1 con *T. solium* en exámenes repetidos de la región perianal, utilizando el método de Graham que de 63 exámenes en la región perianal 44 (70%) mostraron huevos de *Taenia* spp., y el paciente con *T. solium* se examinó durante 5 días, presentando huevos en

la región perianal durante 2 días sucesivos y negativos los 3 siguientes. En las materias fecales sólo se observaron huevos el primer día. En otros 10 enfermos parasitados con *Taenia saginata*, se hizo además del examen de la región perianal, el de otras regiones cutáneas del cuerpo y de 131 exámenes de la región perianal, 108 (85%) fueron positivos, en tres de los pacientes se hizo una exploración de varias regiones cutáneas con un asa de celulosa adhesiva, habiéndose encontrado 5 huevos de *T. saginata* en la región lumbar de uno de ellos 9 huevos en el hipogastrio de otro y 161 huevos repartidos desde el cuello hasta las rodillas en el 3er. paciente. El examen de las ropas interiores de algunos de los enfermos mostró también la presencia de huevos.

Pawlowski y Schultz⁶⁵ señalan que el diagnóstico de la teniasis en grupos numerosos de individuos es más eficiente por medio de raspado de la región perianal, lo cual se explicaría porque los segmentos de *Taenia saginata* emigran aisladamente y en forma espontánea al exterior, evacuando por su poro genital

la mayor parte de los huevos que contienen. Por lo que los huevos de *T. solium* se encontrarían en la región perianal con menor frecuencia que en los casos de *T. saginata*.

DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO DE *Taenia saginata*

Violle⁶⁵ (1919) y Ramsdell (Pawlowski y Schultz⁶⁵) (1927) realizaron los primeros estudios con fijación de complemento, banda de precipitación y pruebas intradérmicas usando varios extractos de parásitos adultos, o de cisticercos, el 50% de las infecciones no fueron detectadas. La prueba de hemoaglutinación indirecta⁵¹ y la prueba de inmunofluorescencia indirecta (Flentje) usando antígenos de parásitos adultos, han sido empleados, sin embargo, la sensibilidad fue baja y sólo se detecta el 40% de las infecciones.

Se han incrementado los niveles de inmunoglobulina E y la inmunoglobulina A, que han sido demostradas en el suero de pacientes infectados, en donde los niveles de IgE en suero han retornado a valores normales siguiendo un tratamiento

terapéutico para eliminar a la tenia. No hay anticuerpos específicos con el aumento de los niveles de inmunoglobulinas.

Debido a esta condición y a su localización, la detección del metacestodo se logra solo mediante la inspección sanitaria que se practica en el rastro sobre las visceras, canales y cabezas, no obstante que existen otros métodos de diagnóstico serológico como: ELISA, contraimmunoelectroforesis e inmunoelectroforesis, entre otras que por razones de carácter práctico y económico no tienen aplicación actual en México.^{96,99}

Las pruebas intradérmicas se han usado preparando antígenos de parásitos adultos de *Taenia saginata*. Y los productos de secreción y excreción además de las pruebas inmunodiagnósticas de fijación del complemento, anticuerpos de fluorescencia indirecta (IFA), hemoaglutinación indirecta, inmunoprecipitación como la inmunoelectroforesis y la contraimmunoelectroforesis, ELISA.^{12,32,65,85,99}

EPIDEMIOLOGIA DE *Taenia saginata*.

La cisticercosis bovina tiene una distribución geográfica cosmopolita, resultando más afectados los países africanos, asiáticos y latinoamericanos, mientras que en los países desarrollados como Gran Bretaña¹⁷, Estados Unidos de Norteamérica⁴², Dinamarca y Japón, ha disminuído mucho la teniosis/cisticercosis⁶⁵.

En Alemania, de 1932-1934 a consecuencia del tipo de instalaciones y regadío el 2% de las reses vacunas mayores de 3 años, padecían de cisticercosis en un 8 a un 18% y como consecuencia lógica, la teniosis alcanzó en 1934 al 1%⁹ En Dinamarca en los años treinta, la cisticercosis en los centros de matanza de ganado bovino adultos y ternero ascendió en 1932 a 0.03% y en 1949 a 0.13%, como promedio general 0.08%, éste incremento correspondió también a la teniosis en humanos. ya que en 1947, el 3.7% de la población fue tratada contra este padecimiento.¹¹

Silverman⁸¹ menciona un promedio mensual de la incidencia del metacestodo de *Taenia saginata* de julio de 1950 a diciembre de 1953, en 45 centros de matanza y registró un promedio de 0.81% para 1950 y de 3.47% en 1953, y se cree que esto representa una incidencia más cercana que el promedio nacional de cisticercosis en los bovinos en cual fue de 0.21 a 0.58% registrado en ese mismo período.

Dedash (Abuladze²) en Rusia realizó una investigación de 1955 a 1957 encontrando de un 3.34 hasta un 4.93% de ganado infectado. Weise⁹⁷, en 1969 examinó en Turquía 1,500 canales de bovinos y 17 búfalos, hallándose 331 canales de bovinos con cisticercos (22%), pero no encontró el metacestodo de los búfalos. Lofti *et al.*⁴⁸, encontraron en los Estados Unidos de Norteamérica que de 2,400 bovinos inspeccionados de 1 a 3 meses de edad, 6 estaban infectados en corazón y 4 en los músculos del hombro. Belino⁵, en 1975 examinó 484 bovinos en Nigeria para ver la frecuencia en cuanto a su localización del cisticerco, concluyendo que el sitio de mayor predilección por el

metacestodo de *Taenia saginata* fue la lengua con 351 (73%), en corazón 313 con un 65% y en los músculos maseteros encontró 304 con un 63%, además examinó el diafragma y el hígado, concluyó que es necesario hacer otros cortes en los músculos de la pierna y muslo, aunque no encontró al metacestodo en estos últimos cortes.

Bodorin (Abuladze²) observó la infección en lengua en 48%, músculos del cuello en 46%, en corazón un 42% y en los músculos maseteros un 18%. En Moscú, Kathova (Abuladze²) encontró al cisticerco en un 19.4% en corazón, un 15% en músculos maseteros, 29.4% en los músculos de la pierna, un 8.7% en los músculos de la región lumbar y 0.9% en el músculo diafragmático. Safranov (Abuladze²) examinó casos de cisticercosis en Yukutia, encontrando en corazón un 17%, en hígado un 1.9%, en pulmones un 4%, en lengua un 7.6%, en maseteros un 12.5% y en mesenterio y omento un 11%. Otros autores mencionan que el cisticerco es más frecuente en el músculo cardíaco, seguido de los maseteros y por último la

lengua.^{33,36} Koudela⁴⁴, en 1969 estudia la localización del *Cysticercus bovis* en los órganos encontrándolo más frecuente en los maseteros y menos frecuente en otros músculos y órganos internos, mencionando además que el corazón en el *septum* interventricular izquierdo fue en donde se encontró con más predilección. Filipov *et al.*²⁵ en 1971, en Moscú realizaron un estudio sobre datos comparativos de la infección en diferentes grupos de músculos esqueléticos de bovinos, utilizando el método de sección para examinar 2,024 músculos esqueléticos de 11 bovinos previamente inoculados, la más alta frecuencia se presentó en los músculos maseteros, seguido de los coxofemorales, pterigoides, biceps, femorales, glúteos superficiales, medios y profundos y por último en la lengua. Nadzhafou⁵⁸, en 1971 en Rusia, infectó 6 cebús de 4 a 7 semanas de edad con huevos de *T. saginata* para medir la longevidad del cisticerco, 4 animales fueron infectados una sola vez y 2 se inocularon dos veces con un intervalo de cinco y medio a seis meses, después de 4 meses de inoculados, se realizó la

necropsia y se observó una infección intensa. La longevidad del cisticerco no excedió de los ocho y medio meses después de la primera infección. Vegors and John⁹³, en 1971 en Beltsville, U.S.A., obtuvieron datos sobre la edad y susceptibilidad de los bovinos y la infección inicial con *C.bovis*, inoculando a 7 animales con la misma cantidad de huevos de *T. saginata*, encontraron que los animales de 14 a 22 meses de edad fueron los más susceptibles, mientras que los de 2 a 4 años menos susceptibles.

Koudela⁴³, en 1969 en Africa realizó un estudio de un total de 40,876 canales de bovinos, encontró positivos 1,600 lo que arrojó un porcentaje de 3.9% de cisticercosis.

Julini *et al.* (Pawlowski y Schultz⁶⁵) en un trabajo realizado en Cairo Montenotte, San Paolo, de 1979-1980, revisaron un total de 2,065 bovinos para el diagnóstico de la cisticercosis, hallando el 1.1% a esta enfermedad.

Schultz⁷⁷ en 1969 reportó una epizootia de cisticercosis bovina. La cual se presentó en 2 corrales de engorda en Texas, la

contaminación se atribuyó a que el suelo y el ensilado en donde estaban trabajadores eventuales trabajando y algunos de ellos tenían al parásito adulto eliminando segmentos grávidos o huevos con las heces⁷⁷

Ferting *et al.*²⁴, en la región del Ohio, EUA., hallaron de enero a marzo de 1981, 37 bovinos positivos, posteriormente en 1983, los mismos autores encontraron 7 bovinos con cisticercosis, estos hallazgos, hicieron necesario que los investigadores en esta área realizaran más estudios epidemiológicos sobre el área y concluyeron que la pastura era la causante de que los bovinos presentaran cisticercosis en 2 corrales, atribuyéndolo a la contaminación de los pastos y el silo con huevos de *Taenia saginata*, por los trabajadores.

En México, la cisticercosis bovina cuenta con pocos datos: Hurtado³⁸, en 1945, reportó una frecuencia de *C.bovis* de un 2.08% en 5,516 animales sacrificados en el rastro de Ferrería, D.F., Orozco⁶², en 1972 obtuvo un 0.13% en 200,341 animales sacrificados e inspeccionados en el rastro de Ferrería de la

Ciudad de México. En 1976, Pagaza⁶³, realizó un estudio en el Estado de México, en la Región de Pastejé, 36 animales fueron sacrificados y 6 resultaron positivos al cisticerco. López⁴⁹, hizo un estudio sobre la incidencia y repercusiones económicas causadas por *C. bovis*, revisando 8,033 bovinos en rastro, encontrando 22 casos positivos, predominando la localización en corazón, en 1982, Páramo⁶⁴, hace un reporte sobre la frecuencia del metacéstodo de *T. saginata* en bovinos de Tijuana Baja California, revisando 106,426 animales de 1976 a 1980, resultaron positivos 317 lo que arrojó un porcentaje de un 0.29%. Laureles⁴⁶ en 1991 en el rastro Municipal de Ecatepec, Edo. de México muestreo 3,000 canales de bovinos, encontrando el 0.033% y Cruz¹⁸ publica el 0.5% en 2,000 canales del rastro de Temamatla, Chalco, Edo. de México y Martínez⁵⁴ en 1992 encontro el 0.46% en 1,500 canales en Tula, Hidalgo.

HIPÓTESIS

Debido a la falta de datos existentes en México se plantearon las siguientes hipótesis:

1. El metacestodo de *Taenia saginata* se encuentra parasitando en un porcentaje bajo las canales y vísceras de bovinos sacrificados en rastros.

2. Los metacestodos de *Taenia saginata* se encuentran en un alto porcentaje calcificados, caseificados y en proceso de degeneración.

3. Los animales de laboratorio inmunosuprimidos son susceptibles de desarrollar la *Taenia saginata*.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer el tropismo del cisticerco de *Taenia saginata* en el ganado bovino y ver su desarrollo en sus distintas fases en los animales de laboratorio

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar al metacestodo de *Taenia saginata* para conocer su frecuencia en vísceras y canales de bovinos de cinco rastros de la República Mexicana.
2. Comprobar la viabilidad del metacestodo de *Taenia saginata* en las canales de bovinos sacrificados en 5 rastros de la República Mexicana.
3. Desarrollar la fase adulta de *Taenia saginata* en animales de laboratorio hamsters, ratas, ratones, conejos y cuyes.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo durante el período comprendido de 1989-1993.

El trabajo se realizó en tres fases:

FASE 1. PRESENCIA Y LOCALIZACIÓN DEL METACESTODO

DE *Taenia saginata*.

Se muestrearon un total de 11,500 animales sacrificados en cinco diferentes rastros de la República Mexicana.

El tamaño de la muestra se obtuvo por medio de la siguiente ecuación estadística.

$$n = \frac{Z^2(pq)}{d^2}$$

donde:

n = Tamaño de la muestra

Z^2 = Nivel de significancia

p = 0.02

q = 0.98

d^2 = 0.005

Los rastros en los que se tomaron las muestras fueron:

1. Municipal de Ecatepec, Edo de México. 1991
2. Cerro Gordo, Edo. de México. 1989-1992
3. Temamatla, Chalco, Edo de México. 1992
4. Municipal de Tula, Hidalgo. 1992
5. T.I.F. de Guadalajara, Jalisco. 1993

Los músculos, vísceras y tejidos seleccionados para realizar los cortes fueron:

a) En la canal:

1. Músculos del brazuelo (triceps).
2. Músculos intercostales
3. Músculos diafragmáticos
4. Músculos dorsales (romboides)
5. Músculos preescapulares

b) En la cabeza:

1. Músculos maseteros

c) En vísceras:

1. Corazón

2. Hígado

3. Pulmones

d) Otros tejidos:

1. Conectivo y adiposo subcutáneo de la cabeza

Por cada canal revisada se anotaron los datos de localización y viabilidad del metacestodo de *Taenia saginata* (ver hoja de registro de datos en la página 60).

HOJA DE REGISTRO

LOCALIZACIÓN Y VIABILIDAD DEL METACESTODO DE
Taenia saginata EN CINCO RASTROS.

1. Fecha _____ Mes _____ Año _____
2. Procedencia del animal infectado:
 - 2.1 Estado _____ 2.2 Municipio _____
3. Características del animal:
 - 3.1 Raza _____ 3.2 Sexo _____
 - 3.3 Peso de la canal _____ 3.4 Engorda _____
 - 3.5 Pastoreo _____ 3.6 Lechero _____
4. Localización y número de Cisticercos:
 - 4.1 Músculos Maseteros _____
 - 4.2 Músculos Preescapulares _____
 - 4.3 Músculos del Brazuelo _____
 - 4.4 Músculo Diafragmático _____
 - 4.5 Músculos Intercostales _____
 - 4.6 Músculos Dorsales _____
 - 4.7 Corazón _____
 - 4.8 Hígado _____
 - 4.9 Pulmones _____
 - 4.10 Tejido conjuntivo y adiposo subcutáneo _____
5. Aspectos morfológicos del Cisticerco:
 - 5.1 Viables con un fluido claro _____
 - 5.2 Degenarados o fibróticos _____
 - 5.3 Caseosos _____
 - 5.4 Calcificados _____
6. Viabilidad _____

Los pasos que se siguieron para la inspección y la realización de los cortes fueron:

A) En la canal:

1. Los músculos del brazuelo (tríceps), se observaron y palparon a nivel del hombro, se separaron del brazo de los de la región axial, exponiendo el músculo medial del tríceps, al cual se le hizo un corte de aproximadamente 5 cm en dirección de las fibras musculares.

2. En músculos intercostales, se realizaron 4 cortes longitudinales de 10 a 15 cm de largo en los últimos 4 espacios intercostales.

3. Los músculos del diafragma, se observaron en toda su extensión haciendo de 3 a 4 cortes longitudinales de 10 cm cada uno.

4. En los músculos dorsales (romboides): este corte se realizó sólo en el ganado cebú, en donde se hicieron 3 cortes

profundos : 2 longitudinales y 1 transversal de 10 a 15 cm de largo en cada corte.

5. En músculos preescapulares, se realizó un corte profundo en forma transversal al ganglio preescapular de aproximadamente 15 cm de longitud.

B) En la cabeza:

1. En los músculos maseteros se realizaron, dos cortes uno en cada lado de la cabeza, de 1 cm de profundidad y levantando el músculo de abajo hacia y al mismo tiempo se observó y revisó el tejido conectivo y adiposo.

C) En vísceras:

1. En corazón se efectuó la observación y palpación, posteriormente se realizó un corte atravesando al miocardio izquierdo de la base a la punta de éste.

2. En hígado se efectuó la observación y palpación en toda su extensión, se realizó un corte de 3 cm de profundidad transversal paralelo y a la derecha del conducto biliar.

3. Los pulmones se observaron en toda su extensión y se realizó la palpación, se hicieron 3 cortes longitudinales de aproximadamente 5 cm de longitud a nivel superior, medio y posterior de cada lóbulo.

Esta parte del estudio fue observacional¹, longitudinal², prospectivo³ y descriptivo⁴.

El análisis estadístico se realizó por una descripción de frecuencias con un intervalo de confianza al 95%, siendo la ecuación⁸⁶:

$$p \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

p = Es la proporción estimada de la muestra

n = Tamaño de la muestra

$Z_{\alpha/2}$ = Cuantil / de una distribución normal (1,1)

1. Estudio en el cual sólo se puede medir o describir el fenómeno estudiado por lo tanto no se puede modificar a voluntad propia ninguno de los factores que intervienen en el proceso.
2. Estudio en el que se mide en varias ocasiones la variable involucrada.
3. Estudio en el que la información se recoge después de la investigación.
4. Estudio que solo cuenta con una sola población, la cual se pretende describir en función de un grupo de variables.

FASE 2. OBSERVACION DE LAS CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS DEL CISTICERCO Y SU VIABILIDAD.

De las 96 muestras que resultaron positivas al metacestodo de *Taenia saginata*, se estudio la morfología, y consistencia, tamaño y aspecto de cada uno de los parásitos.

El estudio morfométrico se realizó mediante la observación macroscópica y microscópica utilizando los microscopios estereoscópico y compuesto.

Los cisticercos se clasificaron en 4 grupos de acuerdo con Dewhirst *et al.*¹⁹:

- a) Viables, con un fluido claro. Todas las estructuras del metacéstodo claras con el líquido transparente.
- b) Degenerados o fibróticos. Por un deterioro en la estructura del metacéstodo, ésto es en base al líquido el cual no estaba claro.

c) Caseosos. Por existir necrosis en el escólex, dando un aspecto de queso.

d) Calcificados. Por acúmulo de sales de calcio en la estructura del escólex y con la pérdida parcial o total del líquido.

FASE 3 . INOCULACIÓN EXPERIMENTAL DE DOS BOVINOS CON HUEVOS DE *Taenia saginata*.

Los segmentos grávidos se obtuvieron de un paciente positivo a *Taenia saginata*, de los cuales se realizó un macerado para obtener los huevos.

Se inocularon 2 bovinos sanos clínicamente de raza Holstein machos de un año y medio de edad, de un rancho sin historia de teniasis/cisticercosis, los cuales se infectaron con aproximadamente 200,000 huevos de *Taenia saginata*, la inoculación se efectuó por vía oral. Los animales semanalmente se sangraron por nueve semanas, obteniendo cada vez 10ml de sangre con EDTA de cada uno de ellos para biometría hemática.

Al mismo tiempo se tomaron 10 ml de sangre sin anticoagulante para correr pruebas de inmunoelectroforesis.

Los animales se sacrificaron humanitariamente con pistola de émbolo oculto y desangrado a los 3 meses y medio posinfección y se practicó la necropsia contando los metacestodos encontrados en diferentes masas musculares cortando éstas de aproximadamente 1 cm entre cada corte.

FASE 3.1 REPRODUCCION DEL CICLO BIOLOGICO DE *Taenia saginata* EN ANIMALES DE LABORATORIO INMUNOSUPRIMIDOS.

Se trabajó con los cisticercos obtenidos a los tres meses y medio después de la infección de los dos bovinos con huevos de *Taenia saginata*. Se verificó su viabilidad por medio de la incubación en bilis de bovino los cuales tuvieron una viabilidad del 100%.

Se inmunosuprimieron los 296 animales de laboratorio cada tercer día por vía subcutánea se administró prednisona * a una dosis de 10 mg(0.2 ml)/kg de peso según especificaciones del laboratorio

a) 72 hamsters dorados, 70 machos y 2 hembras de cuatro semanas de edad.

b) 72 ratas blancas (cepa Wistar) machos de cuatro semanas de edad.

c) 72 ratones blancos (cepa Balb-C) machos de cuatro semanas de edad.

d) 40 conejos Nueva Zelanda machos de cuatro semanas de edad.

e) 40 cuyes blancos machos, de cuatro semanas de edad.

Todos los animales se pesaron para formar los grupos lo más homogéneos posibles, se les hicieron exámenes

*Depo-Medro Laboratorio Upjohn
** Terramicina de los laboratorios Pfizer

coproparasitoscópicos por las técnicas de flotación, Mc Master y Graham, separándolos en jaulas de plástico.

Se les administraron 3 cisticercos a cada uno por anestesia general con éter, los cuales fueron confinados en el bioterio del Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Los animales fueron alimentados *ad libitum* con croquetas comerciales durante todo el tiempo que duró el experimento. A todos los animales se les administró terramicina** soluble en en el agua de bebida para evitar infecciones, a una dosis de 20mg/100ml de agua de bebida y se revisaron diariamente.

La cama que se utilizó fue de aserrín de madera esterilizado cambiándola dos veces por semana.

Los animales se eutanasiaron con éter a los 15 días posinoculación y se realizó la necropsia del grupo 1 con su respectivo grupo testigo. A los 20 días el grupo 2 y su grupo testigo, el grupo 3 a los 23 días y su grupo testigo el grupo 4 a

los 26 días con su respectivo grupo testigo. Se abrió la cavidad abdominal, se separó el intestino delgado de los animales, abriéndolo longitudinalmente en busca de los parásitos adultos, los cuales se colocaron en cajas de Petri con solución salina fisiológica para su estudio morfométrico y para verificar que sus características coincidieran con las de *Taenia saginata*. (Ver diseño experimental, pág. 70).

El estadístico de prueba utilizado fue la Prueba de χ^2 para Bondad de Ajuste⁸⁷: para la Fase 2 y 3.1

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde :

O_i =Valores observados.

E_i =Valores esperados estimados.

DISEÑO EXPERIMENTAL

INOCULACIÓN DEL METACÉSTODO DE *Taenia saginata* EN ANIMALES DE LABORATORIO INMUNOSUPRIMIDOS.

	Inoculación	N E C R O P S I A			
Días	0	15	20	23	26
	*Inoc/Cont	*Inoc/Cont	*Inoc/Cont	*Inoc/Cont	*Inoc/Cont
No. Hamsters	36/36	9/9	9/9	9/9	9/9
No. Ratones	36/36	9/9	9/9	9/9	9/9
No. Ratas	36/36	9/9	9/9	9/9	9/9
No. Cuyes	20/20	5/5	5/5	5/5	5/5
No. Conejos	20/20	5/5	5/5	5/5	5/5
Total	296				

*Inoc/Cont = Inoculación y Control

RESULTADOS

FASE 1. INSPECCION DE LAS CANALES.

La frecuencia obtenida de las 11,500 canales fue de 0.77% encontrándose sólo en 89 de ellas el metacestodo de *Taenia saginata* (Cuadro 3).

La frecuencia obtenida en los 5 rastros fue: 0.033% para el Municipal de Ecatepec, Estado de México; 0.1% para el de Temamatla, Chalco, Estado de México; 0.46% en el de Tula de Allende, Hgo., 2.66% para el T.I.F. de Guadalajara, Jal, y 0% para el de Cerro Gordo, Estado de México. (Cuadro 3). Se encontró un metacestodo por canal en la inspección sanitaria.

La frecuencia obtenida en los diferentes cortes fue del 47% en los maseteros (izquierdo y derecho), 42% en el corazón y del 0% en los músculos del brazuelo, intercostales, diafragmáticos,

CUADRO 3

FRECUENCIA DEL METACESTODO DE *Taenia saginata* EN LOS CINCO RASTROS MUESTREADOS

RASTRO	AÑO	No. DE CANALES	No. DE POSITIVAS	PORCENTAJE
MUNICIPAL DE ECATEPEC, EDO. DE MEX.	-1991	3000	1	0.033
CERRO GORDO, EDO. DE MEXICO	1989-1992	3000	0	0.000
TEMAMATLA, CHALCO, EDO. DE MEX.	1992	3000	1	0.1
TULA, HGO.	1992	3000	14	0.46
TIF, GUADALAJARA, JAL.	1993	3000	80	2.66
TOTAL		15000	96	0.64

dorsales, preescapulares. No se encontraron en hígado y pulmones, ni en tejido conjuntivo adiposo (Cuadros 4 y 5).

En cuanto a la localización del metacestodo y la relación de las canales procedentes de machos y hembras muestreados, no hubo diferencia significativa ($p > 0.05$). El total de los animales muestreados fue de 9,500 machos y 2,000 hembras. (Cuadros 5 y 6).

No se encontró asociación entre la localización del metacestodo de *T. saginata* y las razas muestreadas ($p > 0.05$). Se observó que 23 de ellas eran de la Guzerat, 18 Cruza de Cebú, 41 Holstein y 7 Jersey (Cuadro 5), pero al agruparse según su fin zootécnico en ganado de carne (41) y lecheras (48), la asociación fue significativa ($p < 0.05$) entre éstos dos grupos zootécnicos (Cuadro 6).

Por otro lado, se obtuvo la relación de la localización del metacestodo y la edad de los animales los que se agruparon en jóvenes (1 a 2 años) y adultos (2 a 5 años) no obteniéndose asociación entre estos grupos ($p > 0.05$) (Cuadro 7).

CUADRO 4

LOCALIZACION DE LOS METACESTODOS ENCONTRADOS EN VISCERAS Y MUSCULOS DE BOVINOS EN LA INSPECCION SANITARIA

TIPO DE MUESTRA	No. DE POSITIVOS	PORCENTAJE*
CORAZON	42	47.19
MASETERO IZQUIERDO	34	38.20
MASETERO DERECHO	13	14.60
M. DEL BRAZUELO	0	0.0
M. INTERCOSTALES	0	0.0
M. DIAFRAGMATICO	0	0.0
M. DORSALES	0	0.0
M. PREESCAPULARES	0	0.0
HIGADO	0	0.0
PULMON	0	0.0
TEJIDO CONJUNTIVO	0	0.0

* PORCENTAJE OBTENIDO DE LAS 89 MUESTRAS POSITIVAS

CUADRO 5

RELACION DEL METACESTODO DE *Taenia saginata* ENTRE LA LOCALIZACION Y LA RAZA DE BOVINO

LOCALIZACION	GUZERAT	CEBU	HOLSTEIN	JERSEY	TOTAL
CORAZON	11	5	23	3	42
MASETERO DERECHO	7	8	17	2	34
MASETERO IZQUIERDO	5	5	1	2	13
TOTAL	23	18	41	7	89

NO HUBO DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ($P > 0.05$)

CUADRO 6

RELACION DE LA LOCALIZACION DEL METACESTODO DE *Taenia saginata* Y RAZAS DE BOVINOS SEGUN SU FIN ZOOTECNICO

LOCALIZACION	CEBUINAS	LECHERAS	TOTAL
CORAZON	16	26	42
MASETERO DERECHO	15	19	34
MASETERO IZQUIERDO	10	3	13
TOTAL	41*	48*	89

*SI HUBO DIFERENCIA ESTADISTICA SIGNIFICATIVA ($p < 0.05$)

CUADRO 7

RELACION ENTRE LA LOCALIZACION DEL METACESTODO DE *Taenia saginata* Y LA EDAD DE LOS BOVINOS

LOCALIZACION	D (ANOS)				TOTAL
	E 1.5-2	D 2.5-3	A 4	5	
CORAZON	18	12	11	1	42
MASETERO DERECHO	15	10	8	1	34
MASETERO IZQUIERDO	12	0	1	0	13
TOTAL	45	22	20	2	89

NO SE ENCONTRO DIFERENCIA ESTADISTICA SIGNIFICATIVA ($p > 0.05$)

FASE 2. CLASIFICACION DE LOS CISTICERCOS.

Se observó que la mayoría de los metacestodos estaban dentro de los calcificados con 41.5%, caseificados 13.4%, en proceso de degeneración (Coloidales) 21.3% y solo el 23.5% estaban vesiculares (Cuadro 8 y fotografía 1).

FASE 3. INOCULACION EXPERIMENTAL EN LOS BOVINOS.

De un total de 1,322 cisticercos en los 2 bovinos inoculados experimentalmente con 200,000 huevos de *Taenia saginata* a cada uno y sacrificados a los 3 meses, se observó que los músculos más parasitados fueron los de la pierna con 916 metacestodos e intercostales con 340 (Cuadro 9; fotografía 2). Se obtuvo un cisticerco de tejido conjuntivo adiposo (Fotografía 3 y 4).

CUADRO 8

CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS DEL METACESTODO DE *Taenia saginata* ENCONTRADAS EN CORAZÓN Y MUSCULOS MASETEROS A LA INSPECCION SANITARIA DE LOS BOVINOS

TIPO DE MUESTRA	VIABLE	DEGENERADO	CASEIFICADO	CALCIFICADO	TOTAL
CORAZON	12	9	7	17	45
MASETERO DERECHO	5	4	1	1	11
MASETERO IZQUIERDO	4	6	4	19	33
TOTAL	21	19	12	37	89
PORCENTAJE	23.595	21.348	13.483	41.573	99.999



Figura 1. Metacestodo de *Taenia saginata* calcificado en corazón de bovinos inspeccionados en el rastro.

ESTA TESIS NO PUEDE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO 9

METACESTODOS DE *Taenia saginata* OBTENIDOS EN DIFERENTES MUSCULOS Y VISCERAS DE DOS BOVINOS INOCULADOS CON 200 000 HUEVOS A CADA UNO

TIPO DE MUESTRA	BOVINO 1	BOVINO 2	TOTAL	PROMEDIO
CORAZON	0	2	2	1.0
LENGUA	0	19	19	9.5
MASETERO DERECHO	2	19	21	10.5
INTERCOSTALES	160	180	340	170.0
TRICEPS	5	18	23	11.5
MUSCULOS DE LA PIERNA	476	440	916	458.0
TEJIDO CONJUNTIVO ADIPOSEO	0	1	1	0.5
TOTAL	643	679	1322	661.0

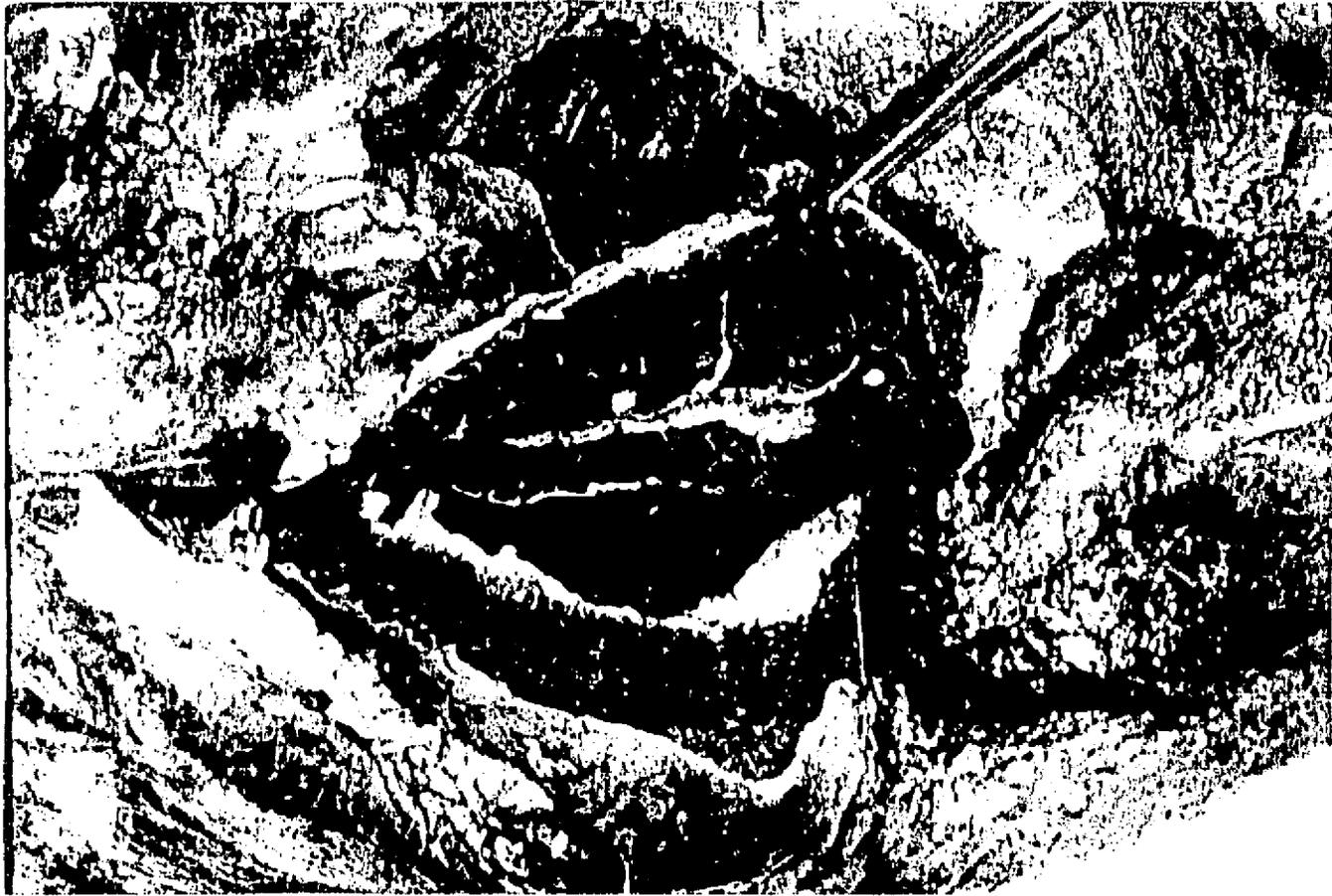


Figura 2 Metacestodo de *Taenia saginata* viables en músculos de los bovinos inoculados con huevos.



Figura 3 Metacestodo de *Taenia saginata* encontrado en tejido conjuntivo adiposo subcutáneo de la cabeza de los bovinos inoculados

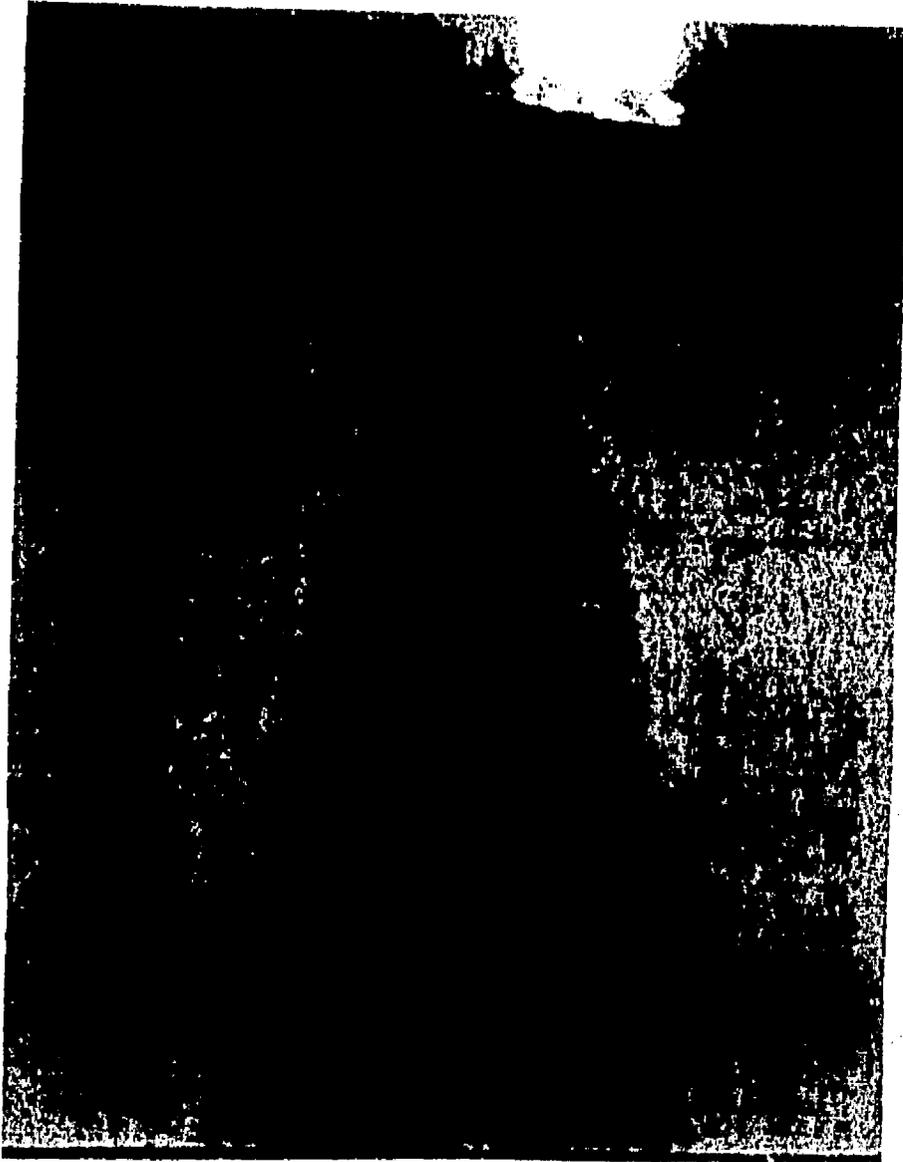


Figura 4. Metacestodo de *Taenia saginata* evaginado obtenido de los bovinos inoculados con 200,000 huevos.

Se realizó un monitoreo hematológico a los 2 bovinos inoculados, encontrándose una leucocitosis debida a una elevación de los neutrofilos y linfocitos. (Gráficas 1,2 y 3).

FASE 3.1. INOCULACION EN ANIMALES DE LABORATORIO.

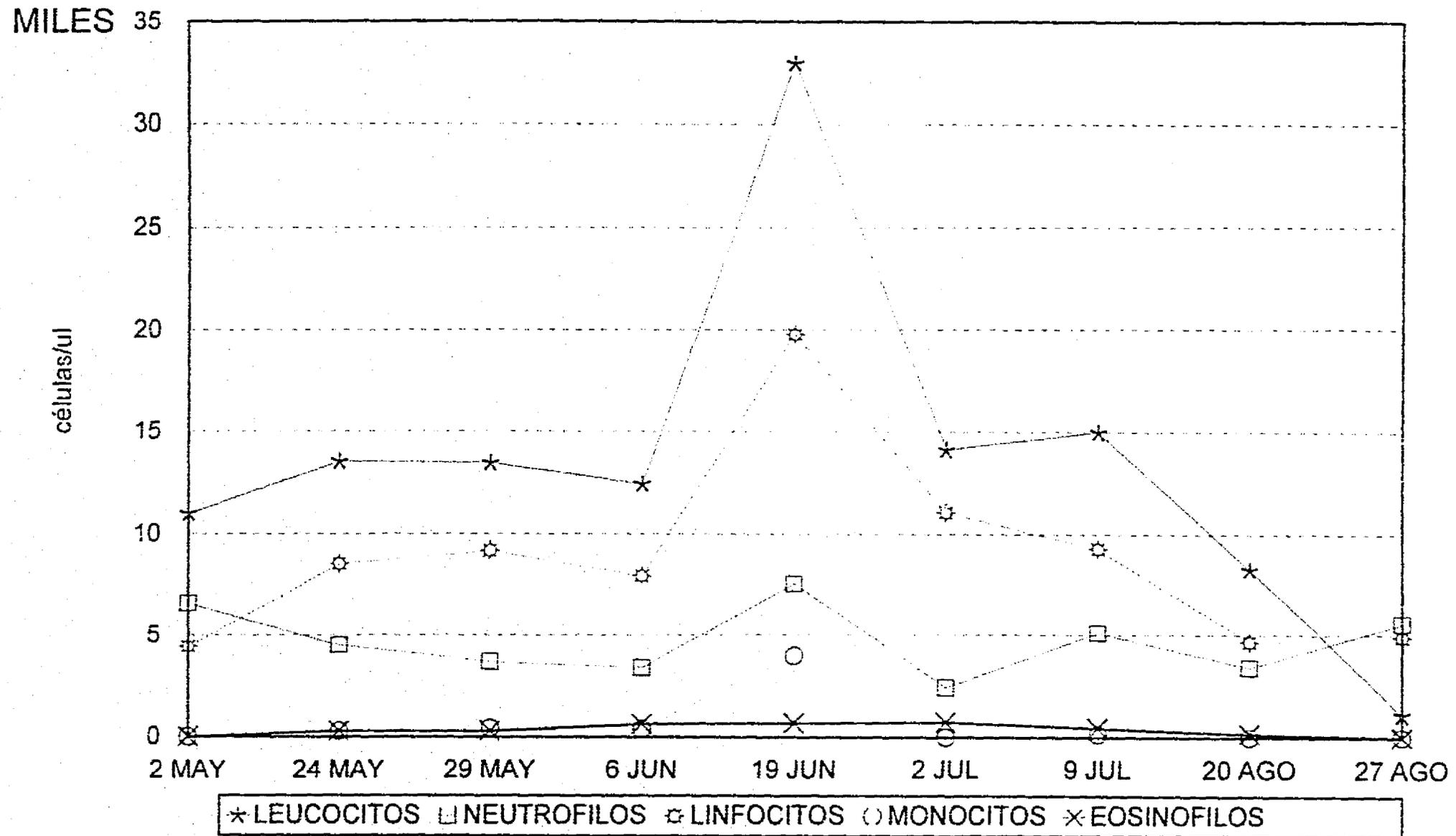
De los 292 animales de laboratorio inoculados con el metacestodo de *Taenia saginata* y sacrificados a los 15, 20, 23 y 26 días se encontraron 34 tenias adultas en 19 hamsters con un 26.38%. Se recuperaron en 1 animal tres tenias, en 12 hamsters dos y en 6 solo una. En el cuadro 10, se anotan los datos referentes a número de tenias en cada animal y tamaños de las mismas. A los 15 días posinoculación se recuperaron 13 tenias pequeña. En los días 23 y 26, se obtuvieron 8 y 9 tenias pequeñas respectivamente, en el día 20 sólo 4 (Cuadro 10). Las cuales se observaron a través del microscopio compuesto y posteriormente se aclararon con lactofenol para observar sus estructuras morfológicas. En ellas se observaron los proglótidos que estaban inmaduros.

CUADRO 10
TAMAÑO Y PROMEDIO DE LOS ADULTOS DE *Taenia saginata* ENCONTRADOS EN 19
HAMSTERS INOCULADOS

	NECROPSIA DÍAS				TAMAÑO mm			PROMEDIO mm
	15	20	23	26				
HAMSTERS								
1	2				2.0	3.0		2.5
2	1				1.5			1.5
3	2				2.3	3.0		2.65
4	2				5.5	2.5		3.75
5	2				4.5	8.0		6.75
6	2				2.5	6.0		3.75
7	2				3.2	2.0		2.6
8		1			5.0			5.0
9		1			4.5			4.5
10		2			1.6	3.0		2.3
11			1		3.0			3.0
12			2		4.0	4.0		4.0
13			2		3.0	2.0		2.5
14			1		4.5			4.5
15			2		2.8	5.0		3.9
16				3	5.0	2.1	1.0	2.7
17				1	6.0			6.0
18				2	2.7	1.8	1.0	1.83
19				2	2.0	1.2		1.6

GRÁFICA 1. INOCULACIÓN EXPERIMENTAL CON HUEVOS DE *Taenia saginata* EN BOVINOS

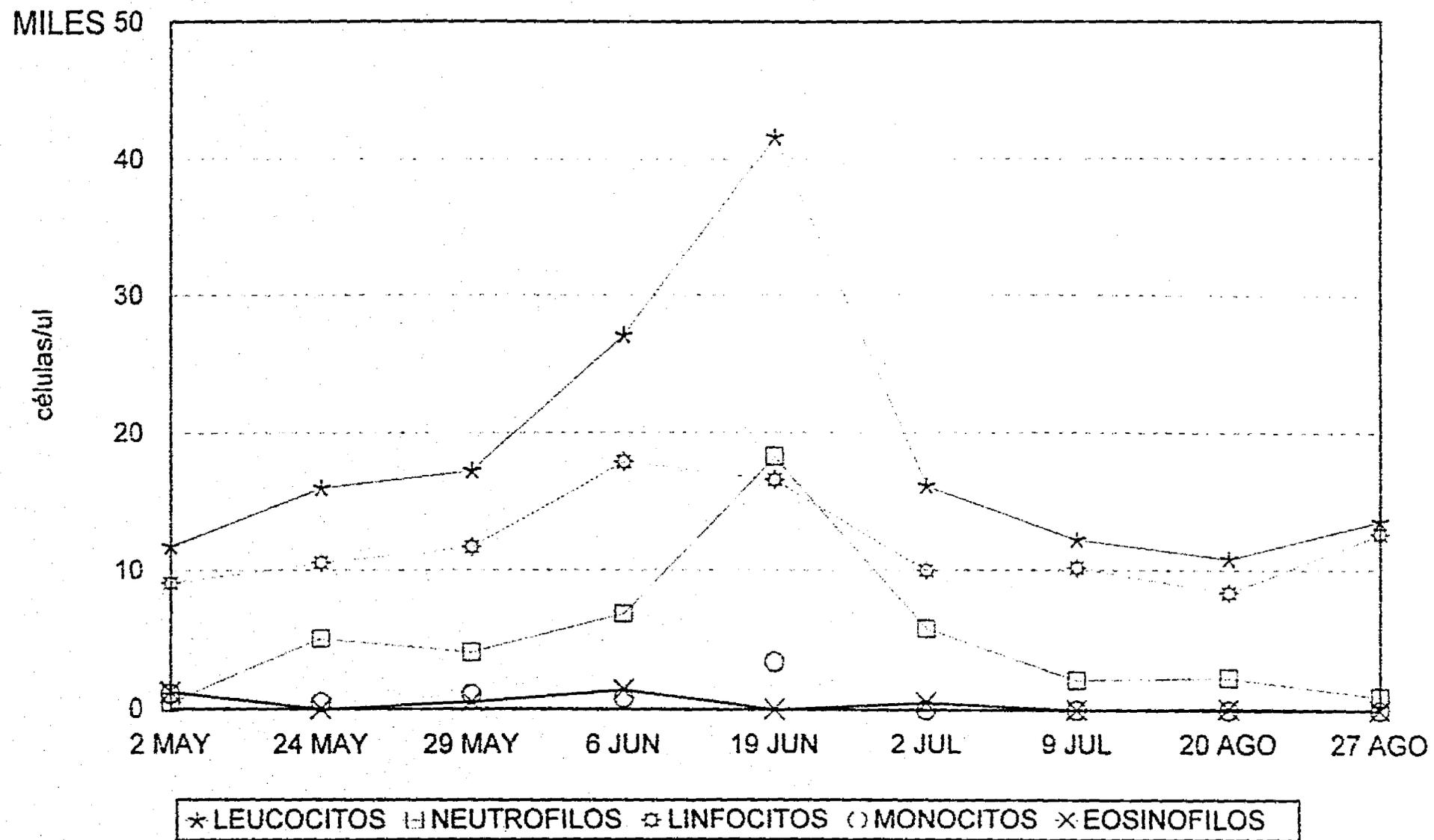
VALORES DE LEUCOCITOS BOVINO 1



INOCULADOS CON 200,000 HUEVOS DE *Taenia saginata*

GRÁFICA 2. INOCULACIÓN EXPERIMENTAL CON HUEVOS DE *Taenia saginata* EN BOVINOS

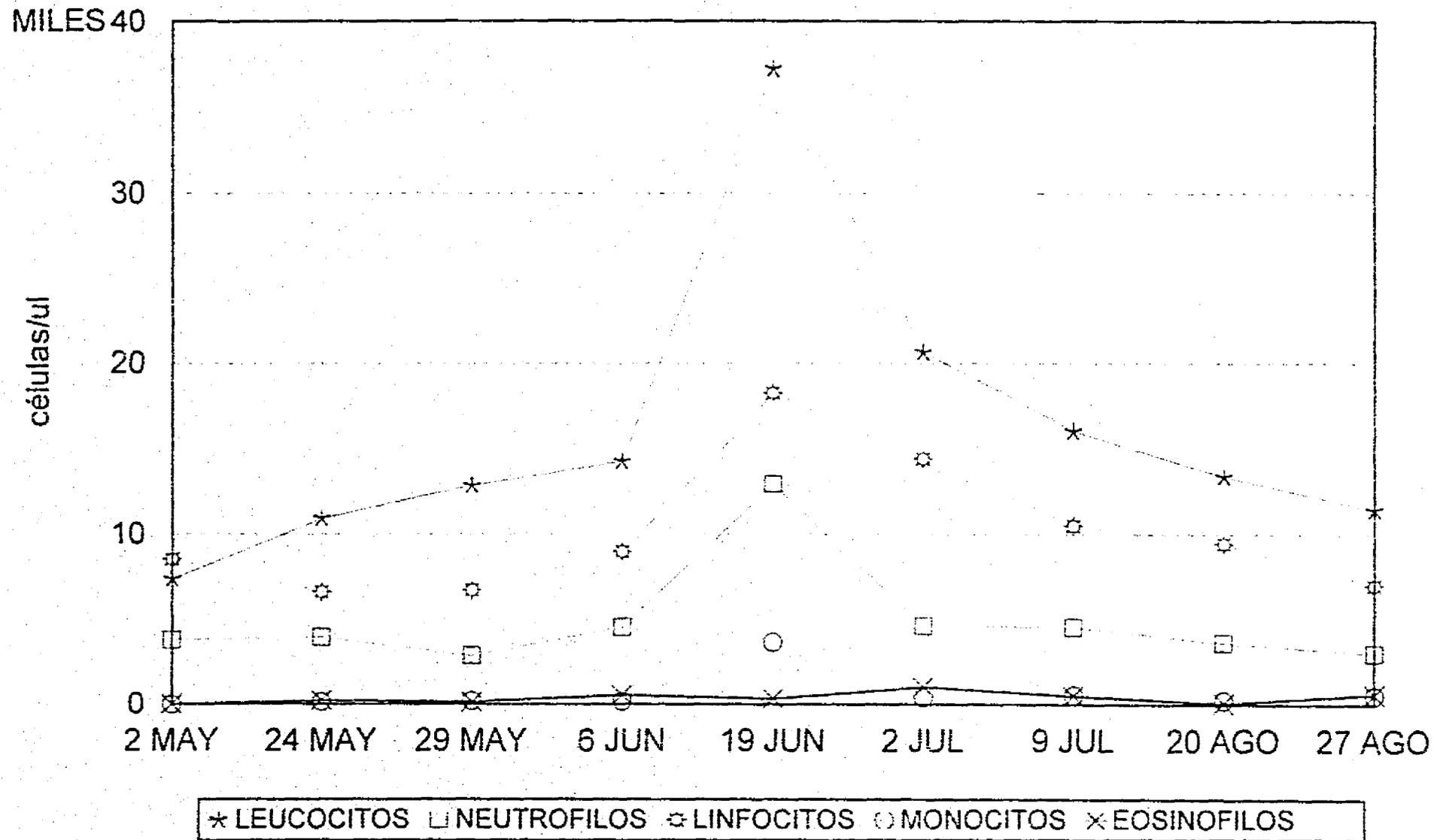
VALORES DE LEUCOCITOS BOVINO 2



INOCULADOS CON 200,000 HUEVOS DE *Taenia saginata*

GRÁFICA 3. INOCULACION EXPERIMENTAL CON HUEVOS DE *Taenia saginata* EN BOVINOS

VALORES DE LEUCOCITOS PROMEDIO



INOCULACIÓN CON 200,000 HUEVOS DE *Taenia saginata*

DISCUSION

FASE 1. INSPECCION DE LAS CANALES.

La frecuencia de la cisticercosis bovina que se obtuvo en el presente trabajo fue menor al 1%. Esto muestra similitud con los datos publicados por Martínez⁵³ 0.46 %, Laureles⁴⁵ 0.033% y Cruz¹⁸ 0.05 %. (Cuadro 11).

Estos datos concuerdan con la literatura mundial. Por ejemplo, en Dinamarca, se llevó a cabo una investigación por 2 años de octubre de 1985 a octubre de 1986, se informó de 38 casos de cisticercosis masiva, con una prevalencia de 0.1%.³⁹

Collins, *et al.*¹⁶, encontraron la prevalencia de la cisticercosis bovina en Nueva Gales del Sur de 0.05 al 0.06%. La Organización Panamericana de la Salud en 1977, determinó la

CUADRO 11

DATOS COMPARATIVOS DE LA FRECUENCIA DEL METACESTODO DE *Taenia saginata* EN RASTROS

AUTORES	RASTRO	AÑO	NO. CANALES	NO. CISTICERCOS	LOCALIZACION	%
LAURELES	ECATEPEC, EDO. DE MÉX.	1991	3000	1	M.D.*	0.033
MARTINEZ	TULA, HGO.	1992	3000	7 7 14	M.D.* M.I.*	0.23 0.23 0.46
CRUZ	TEMAMATLA, EDO. DE MÉX.	1992	3000	1	M.I.*	0.05

AUTOR	RASTRO	AÑO	NO. CANALES	NO. CISTICERCOS	LOCALIZACION	%
ROMERO	ECATEPEC, EDO. DE MÉX.	1989	1000	1	M.D.*	0.1%
	CERRO GORDO, EDO. DE MÉX.	1990	3000	0		0
	TULA, HGO.	1992	1500	4 3	M.D.* M.I.*	0.26 0.2
	TEMAMATLA, EDO. DE MÉX.	1992	1000	1	M.I.*	0.1
	T.I.F. GUADALAJARA, JAL.	1993	3000	7 25 48 80	M.D.* M.I.* C.*	0.23 0.83 1.60 2.66

*M.D.=MASETERO DERECHO
 *M.I.=MASETERO IZQUIERDO
 *C.=CORAZÓN

variación que existe en las tasas de prevalencia de cisticercosis bovina entre algunos países de América Latina: Chile y Colombia 0.01%, Nicaragua 0.14%, Uruguay 0.54%, Brasil 2.65%, El Salvador 3.07% y en México el 0.01%³

Como se puede observar con los resultados obtenidos en el presente trabajo, no es mucha la variación que hay de 1977 a 1983 con la frecuencia obtenida de 0.77%.

En cuanto al 2.66% de la frecuencia obtenido del Rastro T.I.F. de Guadalajara, Jal. se puede decir que es alto, esto se debe en parte al tipo de inspección que se lleva a cabo en dicho rastro, la cual consiste en despiezar toda la canal.

Con respecto a la localización de los metacestodos encontrados en este trabajo, se encontró que el corazón fue el más alto con una frecuencia de 47.19% de los 89 casos lo cual concuerda con Koudela⁴⁴, en 1969, este autor estudió la localización del metacetodo de *Taenia saginata* en diferentes órganos, mencionando que el corazón en el *septum* interventricular del lado izquierdo fue donde lo encontró con

mayor cantidad, siguiéndole los maseteros y menos frecuente en otros músculos y órganos internos.

Filipov, *et al.*²⁵, en 1971, en Moscú realizaron un estudio sobre datos comparativos de la infección por el metacestodo de ***Taenia saginata*** en diferentes grupos de músculos esqueléticos de 11 bovinos, mencionando que con alta frecuencia se presentó en los músculos maseteros, seguido de los coxofemorales, pterigoides, bíceps, femorales, glúteos superficiales medio y profundos y por último en la lengua.

Comparando estos resultados con los obtenidos en los 5 rastros, se observa que los maseteros (52.80%) fueron los más altos, seguido del corazón (47.19%).

Con la inoculación que se realizó con los huevos de ***Taenia saginata*** en los 2 bovinos, los músculos más parasitados fueron los de la pierna con promedio de 916 cisticercos, seguido de los músculos intercostales con 340 y el corazón fue el menos positivo con sólo 2 cisticercos en uno de ellos (cuadro 9).

De los trabajos que se han hecho en México, Laureles⁴⁵, en 1991 en el rastro municipal de Ecatepec, encontró 0.033% en el masetero derecho en un corte profundo; Martínez⁵³ en Hidalgo, en 1992 halló el 0.46% en los maseteros derechos en cortes profundos, Cruz¹⁸, en 1992, en Temamatla, Edo. de México publica haber encontrado el 0.05% del metacestodo de *Taenia saginata* en un corte profundo en el masetero derecho ninguno de estos autores informan del metacestodo en corazón.

Romero y Acevedo⁷³, en 1993, hacen una recopilación bibliográfica del metacestodo de *T. saginata* en México encuentran una frecuencia de 0.22%, datos que concuerdan con lo encontrado en este trabajo, ya que se obtuvo un porcentaje global del 0.77% de del metacestodo.

No se encontró el metacestodo en los músculos del brazuelo, intercostales, diafragmáticos, dorsales y preescapulares ni en las vísceras (hígado y pulmones), esto no concuerda con lo hallado con Juaranek *et al.*⁴², quienes hacen una disección detallada de 19 bovinos ligeramente infectados con el

metacestodo de *T. saginata* en la inspección de rutina obteniendo 8 casos del metacestodo en corazón, 3 en los músculos de la masticación, y en los 8 restantes lo obtienen en forma mixta en corazón y diafragma 2, corazón y músculos de la masticación 2, corazón y lengua 2, esófago 1 y músculos de la masticación y lengua 2.

La localización del metacestodo de *T. saginata* en cuanto a la relación con el sexo, mostró que no existe asociación ($p > 0.05$), por lo que no se debe dar importancia en cuanto al sexo de los animales que van para consumo humano.

Por otro lado, se calculó la relación la presencia del metacestodo de *T. saginata* y la raza de los bovinos positivos al metacestodo, no habiendo asociación ($p > 0.05$).

Los animales positivos se agruparon según su fin zootécnico en carne y leche y se encontró que en estos grupos si hubo asociación ($p < 0.05$), indicando que es más probable que el metacestodo se encuentre en las vacas lecheras. Lo anterior puede deberse probablemente al manejo, o bien, por la mala

costumbre que tienen los trabajadores de defecar en los corrales, lo cual es similar a un trabajo realizado por Slonka, *et. al.*^{82,83}, donde mencionan de una epizootia de cisticercosis bovina, la cual fue generada por los trabajadores de las granjas.

Los autores recomiendan medidas para que no se vuelva a presentar la epizootia, como educación y examen periódico de los trabajadores..

En cuanto a la relación entre presencia del metacestodo de *T. saginata* y la edad de los animales (Cuadro 7), se observó que no hubo asociación entre los animales jóvenes y adultos.

FASE 2. VIABILIDAD Y CLASIFICACIÓN DE LOS METACESTODOS DE *Taenia saginata*

La clasificación y la viabilidad de los cisticercos se basó en la clasificación dada por Dewhirst *et al.*¹⁹, en la que mencionan como visiculares los que contienen un líquido claro, degenerados (coloidales) cuando el líquido turbio, caseificados y calcificados;

en este trabajo se retomó esta clasificación y se observó que la mayor parte de los cisticercos están dentro de los caseosos y calcificados (Cuadro 10).

FASE 3. INOCULACIÓN EXPERIMENTAL EN DOS BOVINOS.

Dado a que la cantidad de cisticercos encontrados en las canales no fueron suficientes para inocular a los animales de laboratorio, se tuvieron que dar 200,000 huevos de *Taenia saginata* a dos bovinos Holstein-Friesian para obtener la cantidad de cisticercos viables.

Posterior a la infección 3 meses después se sacrificaron los animales con un intervalo entre sacrificio de una semana.

Se recuperó un total 1,322 cisticercos viables; 21 en el masetero derecho, 340 en músculos intercostales, 910 en músculos de la pierna, 23 en tríceps, 19 en lengua, 2 en corazón y 1 en tejido conjuntivo adiposo. Esto concuerda con la literatura

que los músculos predilectos por el cisticerco son los músculos maseteros seguidos por el corazón aunque en menor proporción.⁷

El monitoreo hematológico realizado en los bovinos inoculados (gráficas 1,2 y 3,) demuestran elevaciones de los leucocitos, neutrófilos y linfocitos. Esto se debe a una actividad en la remoción marginal de los corticoesteroides endógenos dando una respuesta inmunológica con la producción de anticuerpos, los variación en los eosinófilos permanecen dentro del rango normal de 0 a 2400.⁶

FASE 3.1 INOCULACIÓN EN ANIMALES DE LABORATORIO.

De los 1,322 cisticercos viables se pasó a la siguiente fase de inoculación de los animales de laboratorio, en donde se observó que sólo los hamsters fueron positivos al parásito adulto con 34 parásitos (Cuadro 10), lo cual concuerda con los trabajos realizados por Verster *et al.* 1971-74^{94,95}.

En ninguno de los otros animales de laboratorio ratas, ratones, conejos y cuyes, se encontraron tenias, esto probablemente se deba a que no son susceptibles como los hamsters.

En cuanto a los días de sacrificio, se recuperaron más parásitos adultos al día 15 posinoculación. En fechas posteriores se encontró menor número de tenias, lo que tal vez se deba a que los hamsters expulsan al parásito cuando este crece ⁶⁴.

CONCLUSIONES

El rastro TIF de Guadalajara, Jal. fue el que resultó más alto en cuanto a la frecuencia del metacestodo de *Taenia saginata* con un 2.66%, siguiéndole el de Tula de Allende, Hgo. con un 0.46%.

En cuanto a la localización del metacestodo se obtuvo una frecuencia del 52.80% en los maseteros y de 47.19% en el corazón.

Las razas de bovinos se agruparon según su fin zootécnico en leche y de carne, habiendo diferencia significativa ($P < 0.05$) en cuanto a la localización del metacestodo de *Taenia saginata*.

Se obtuvo un 42% de cisticercos calcificados, siguiendo en orden decreciente los cisticercos degenerados (coloidales) con un

23%, 22% de cisticercos viables y un 13% de cisticercos caseificados.

De la información generada en esta investigación se desprenden algunos aspectos de importancia que tienen influencia en el control de la teniasis/cisticercosis por *Taenia saginata* que permiten sugerir las siguientes recomendaciones.

1) Establecer sistemas más estrictos y eficientes para la aplicación y supervisión de la inspección sanitaria, de parte de las autoridades sanitarias, en los rastros municipales y establecimientos TIF.

2) Con los datos obtenidos en este trabajo se sugeriría a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural que revisen los músculos maseteros y de preferencia los maseteros izquierdos por el porcentaje obtenido en este trabajo (38.20%).

3) Identificar con precisión la distribución geográfica de la cisticercosis bovina, incrementando la vigilancia de la movilización del ganado por parte de la Secretaría de Agricultura,

Ganadería y Desarrollo Rural, a través de la correcta utilización de los certificados zoosanitarios.

4) Profundizar en el conocimiento de la epidemiología de la *Taenia saginata* por parte de la Secretaría de Salud.

5) Posible control de las parasitosis por medio del tratamiento de los animales infectados, así como establecer y promover programas de tratamiento a la población humana portadora y de educación sanitaria a toda la población.

6) Incrementar la investigación científica especialmente dirigida al desarrollo de métodos prácticos para el diagnóstico serológico de la cisticercosis por *Taenia saginata*.

7) Promover la elaboración de vacunas y seguir haciendo trabajos de investigación en animales de laboratorio para el desarrollo de parásitos adultos de *Taenia saginata*.

LITERATURA CITADA

1. Abuladze, K.I.: Principles of cestology, *Taeniata*, Vol. IV (Taenidae cestode of animals and man and the diseases they provokel) *Izvestiy Akdemii Nauk*, Moscow, 1964.
2. Abuladze, K.I: *Taeniata of Animals and Man and Diseases caused by them. Essentials of Cestology. Vol. IV. Ed. Academicion K.I. Skrjabin*, 1970.
3. Acha, P. y Szyfres, B.: Zoonosis y Enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. *OPS, OMS*. Publicación científica No. 354, Washington, 1977.
4. Arias, N.J. del C.: Efecto del Acetato de Cortisona sobre el desarrollo de *T. solium* en Hamsteres dorados (*Mesocricetus auratus*). Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1981.

5. Belino, B.O.: Some observation con *Taenia saginata* cysticercosis in Slaughter cattle in Nigeria. *Vet. Public. Health Preventive Med.* 2:92-99 (1975).
6. Benjamin, B.S.: Manual de Patología Clínica. Ed. *Limusa*. México, D.F., 1991.
7. Blamire, R.V., Goodhand, R.H. and Taylor, R.C.: A review of some animal disease encountered at meat inspections in England and Wales, 1969 to 1978. *Vet. Rec.* 106:195-199 (1980).
8. Boczon, K., Gustowska, L., Hadas, E., Jarczewska, K., Kotlinska, B., Kozakiewicz, B., Pawlowski, Z., Rydzewski, A. & Winsniewka, M.: Experimental *Taenia saginata* cysticercosis in goats and sheep. *3rd International Congress of Parasitology*, Munich, 581-582 (1974).
9. Borchert, A.: Parasitología Veterinaria, ed. *Acribia*, Zaragoza, España, 1964.
10. Brumpt, E.: Précis de Parasitologie, 6th edition, *Masson et Cie*. Paris. 1949.

11. Burger, H.J.: Survival of *Taenia saginata* eggs in sewage and pasture. Symposium de Parasitologie "Quelques parasitoses d'importance économique et sociale", Lyon 25-26, October, 1983. *Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon*. 198-203 (1984).
12. Campbell, W.C.: The efficacy of surface-agents in stimulating the evagination of cysticerci *in vitro*. *J. Parasitol*, **49**:81-84 (1963).
13. Chaudhry, M.A.: Effects of low temperatures on the viability of *Cysticercus bovis* in beef carcass meat. *University of California, Davis, Calif.*, 1972.
14. Chester, B.P., Clifton, J.R. y Wayne, C.E.: Parasitología Clínica. *Ed. Salvat*. 2da. Ed. 1990.
15. Coles, E.H.: Patología y Diagnóstico Veterinarios. *Ed. Interamericana*. México, D.F., 1986.
16. Collins, G. and Pope, S.: *Cysticercus bovis* in cattle in New South Wales. *Aust. Vet. J.*: **67**:228-229 (1990).

17. Crewe, W.: The transmission of *Taenia saginata* in Britain. **An. Trop. Med. Parasitol.** 78:249-251 (1984).
18. Cruz, O, MA. N.: Frecuencia y localización del metacéstodo de *Taenia saginata*, en bovinos sacrificados en el rastro de Temamatla, Chalco, Estado de México. Tesis de Licenciatura. **Fac. de Med. Vet. y Zoot.** Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1992.
19. Dewhirst, L.W., Cramer, J.D. & Pistor, W.J.: Bovine cysticercosis. I Longevity of cysticerci of *Taenia saginata*, **J. Parasitol.** 49:297-300 (1963).
20. Doby, J.M.: Periodicity phenomenon observed during elimination of proglottids in a *Taenia saginata* carrier. **In: Proceedings of 2nd European Multicolloquy of Parasitology**, Trogir, 1-6 September 1975, 79-80 (1975).
21. Du Noyer, M.R. & Baer, J.C.: Etude comparée du *Taenia saginata* et du *Taenia solium*, **Bull. Sci. Pharmacol.** 35:209-234 (1928).

22. Elsdon-Dew, R. & Proctor, E.M.: Distinction between *Taeniarhynchus saginata* and *Taenia solium*. *South African J. Sci.* **61**:215-217 (1965).
23. Fay, L.D.: Exposure of Thomson's gabelle to experimental infection with *Cysticercus bovis*. *Vet. Rec.* **90**:34-35 (1972).
24. Ferting, D.L. and Dorn, R.C.: *Taenia saginata* cysticercosis in an Ohio cattle feeding operation. *JAVMA.* **186**:1281-1285 (1985).
25. Filipov, V.V. and Kosminkou, N.F.: Comparative data on infection rate of different groups of skeletal muscles of cattle with *Cysticercus bovis*. *B. Biol. Abstracts*, **52**: 2852 (1971).
26. Friedrich, J.: Ein Beitrag zum Problem der Rinderfinne. *Schlacht-und Viehhofzeitung*, **61**:1-9 (1961).
27. Frolova, A.A.: Taeniasis control in the Rusia. In. Lysenko, A. (Ed.) Zoonoses control. Collection of teaching aids for international training course. *Centre of International Projects GKNT, Moscow*, **2**:220-228 (1982).

28. Froyd, G., Round, M.C.: The artificial infection of cattle with *Cysticercus bovis*. *Res. Vet. Sci.* **184**:1510 (1960).
29. Froyd, G.: Intradermal test in the diagnosis of bovine cysticercosis. *Bull. Epizootic Diseases of Africa*, **11**:303-306 (1963).
30. Froyd, G.: The artificial infection of calves with oncospheres of *Taenia saginata*. *Research Vet. Sci.*, **2**:243-247 (1961).
31. Froyd, G.: The longevity of *Cysticercus bovis* in bovine tissues. *Brit. Vet.J.* **120**:205-211 (1964)
32. Geerts, S., Kumer, V. and Mortelmans, J.: Sheep as an experimental model of *Taenia saginata* cysticercosis. *Trop. Anim. Health Prod.* **13**: 37-40 (1981).
33. Geerts, S., Rumar, V. & Vereruysse, J.: *In vivo* diagnosis on bovine cysticercosis. *Vet. Bull.* **47**:653-664 (1977).
34. Gemmell, M.A: The effect of weather on tapeworm eggs and its epidemiological implications. In: Gibson, T.E. (Ed) Weather and Parasitic Animal Disease. *World Meteorological Organization, Technical Reports*, **159**:83-94 (1978).

35. Gemmell, M.A.: Taeniidae: Modification to the life span of the egg and the regulation of tapeworm populations. *Exp. Parasitol.*, **41**:314-328 (1977).
36. Herd, D.W. & Pullen, M.M.: Tapeworms, meat and man: a brief review and update of cysticercosis caused by *Taenia saginata* and *Taenia solium*. *J. Food Protection*, **42**:58-64 (1979).
37. Huang, S.W.: Studies on *Taenia* species prevalent among the aborigenes in Walar District, Taiwan. *Bull. The Institute of Zoology, Academica Sinica*, **6**:29-34 (1965).
38. Hurtado, A.M.: Contribución al estudio de la cisticercosis bovina en México. Tesis de Licenciatura. *Esc. Nac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1945.
39. Ilsoe, B., Nansen, P. and Henriken S.: A study on the survival of *Taenia saginata* eggs on soil in Denmark. *Acta Vet. Scand.* **31**:153-158 (1990).

40. Ilsoe, B., Kyvsgaard, C., Nansen, P. and Henriken, S.: Bovine Cysticercosis in Denmark. *Acta. Vet. Scand.* **31**:153-168 (1990).
41. Jepsen, A. y Roth, H.: Epizootiology of *Cysticercus bovis* resistance of the eggs of *Taenia saginata*, *J. Parasitol.* **22**:43-50 (1952).
42. Juranek, D.D., Forbes, S.L. an Keller, U.: *Taenia saginata* cysticerci in muscles of beef cattle. *Am. J. Vet. Res.* **37**:785-789 -(1979).
43. Koudela, K.: Age of cattle whit *Cysticercus bovis*. *Vet. Bull.* **40**:795-797 (1969).
44. Koudela, K.: Altersdynamik der Rinder Ivadiertheit durch *Cysticercus bovis*. *Helminthol.* **7**:337-342 (1967).
45. Koudela, K.: Localization of *Cysticercus bovis* in the organs of slightly infested cattle. *Helminthol.* **7**:235-243 (1966).
46. Laureles, M.A.M.: Frecuencia y localización del metacéstodo de *T. saginata* en bovinos sacrificados en el rastro municipal de Ecatepec, Estado de México. Tesis de

- Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1991.
47. Leikina, E.S., Moskvina, S.N., Sokolovskaya, O.M. & Poletaeva, O.G.: Life span of *Cysticercus bovis* and development of immunity in cysticercosis. *Medicinskaja Parazitologija y Parazitarnye Bolezni*, **33**:694-700 (1964).
48. Lofti, A., Yousseff, K. and Ismail, A.: Occurrence and significance of cysticercosis in buffaloes with special reference to infection in Sudan. *Vet. Bull.* **42**:656 (1971)
49. López, M.: Contribución al estudio de la incidencia y repercusión económica causada por *Cysticercus bovis*, en bovinos sacrificados en 1975-1976 en el rastro de Naucalpan, Edo. de México. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1977.
50. Lucker, J.T. and Douvres, W.F.: Survival of *Taenia saginata* eggs on stored Hay. *Prod. Helminthol. Soc. of Washington* **27**:110-111 (1960).

51. Machincka, B., Slais, J., Zdarska, Z., Schramlova, J., Hulinska, D. & Sterba, J.: Experimental studies on bovine cysticercosis. *Act. Parasitol. Polonica*, **15**:55-62 (1971).
52. Mc. Cool, C.: Distribution of *Cysticercus bovis* in lightly infected cattle. *Aust. Vet. J.* **55**: 214-216 (1979).
53. Markell, E.K., y Voge, M.: Parasitología Diagnóstico, Prevención y Tratamiento. Ed. *El Manual Moderno, S.A.*, México, D.F., 1989.
54. Martínez, A.C.R.: Frecuencia y localización de metacéstodo de *Taenia saginata* en bovinos sacrificados en el rastro Municipal de Tula Allende, Estado de Hidalgo. Tesis de Licenciatura, *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1992.
55. Mazzoti, L.: Observaciones de 10 individuos parasitados con *Taenia saginata*. Presencia de huevos en la región perianal y en otras regiones cutáneas. *Rev. Inst. Sal. y Enf. Trop. Méx.* **5**:207-213 (1944).

56. Mazzoti, L.: Presencia de huevos de *Taenia* en la región perianal. *Rev. Inst. Sal. y Enf. Trop. Méx.* **5**:153-155 (1944).
57. McIntosh, A. And Miller, D.: Bovine cysticercosis with special reference to the early developmental stages of *Taenia saginata*. *Am. J. Vet. Res.*, **21**:169-177 (1960).
58. Nadzhafou, I.G.: Longevity of *cysticercus (C. bovis)* infected zebu calves. *Med. Parasitol.* **40**:171-173 (1971).
59. Navarro, R.F.: Introducción a la Bioestadística y Análisis de variables binarias. *Mc Graw Hill*. México, D.F., 1988.
60. Nelson, G.S., Peter, F.R. & Rickman, R.: The significance of wild animals in the transmission of cestodes of medical importance in Kenya. *Transactions of the Royal Soc. of Trop. Med. and Hyg.* **59**:507-524 (1965).
61. Niño, F.L.: Tratamiento de la teniasis por *Taenia saginata* con sales de acrinina. *Prensa Med. Argent.*, **39**:547-549 (1950).
62. Orozco, V.: Contribución al estudio de la cisticercosis bovina en el rastro de Ferrería en el año de 1971, localización de las

- áreas geográficas de procedencia del ganado afectado. Tesis de licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1976.
63. Pagaza, M.: Contribución al estudio de la incidencia, distribución y repercusiones económicas causadas por *Cysticercus bovis*, en bovinos sacrificados en el rastro Municipal de Naucalpan de Juárez, Edo. De México. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1976.
64. Páramo, R.: Estudio sobre la frecuencia de *Cysticercus bovis* en bovinos sacrificados en la planta T.I.F. No. 37 de Tijuana, Baja California, durante el período de 1976 a 1980. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot* Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1982.
65. Pawlowski, Z. and Schultz, M.C.: Taeniasis and cysticercosis (*Taenia saginata*). *Vet. Parasitol.* 3:269-343 (1976).

66. Penfold, W.J., Penfold, H.B. and Phillips, M.: Hidding pasture of *Taenia saginata* ova by gragin cattle or sheep. *J. Helminthol.* **14**:135-140 (1936).
67. Penfold, W.J., Penfold, H.B. y Phillips, M.: *Taenia saginata*: its growth an propagation. *J. Helminthol.* **15**:41-48 (1937).
68. Prévot, R., Hornbostel, H. & Dorcken, H.: Lokalisation studien bei *Taenia saginata*. *Klinische Wochenschrift*, **30**:78-80(1952).
69. Proctor, E.M.: Identification of tapeworms. *J. South African Medical* **46**:243-238 (1972).
70. Prokopenko, L.I.: Taeniasis and its control in USSR. *Medicinskaja Parazitologija y Parazitarnye Bolezni* **35**:652-661 (1966).
71. Rickard, M.D. & Adolph, A. J.: The prevalence on cysticercosis of *Taenia saginata* in cattle reared on sewage irrigated pasture. *J. Med. Australia*, **64**:525-527 (1977).

72. Rijpstra, A.C., Smith, A.M. & Swellengrebel, N.H.: How and where to search for the ova of *Taenia saginata*. *Trop. Geograp. Med. Amsterdam*, **13**:16-166 (1961).
73. Romero, C.E. y Acevedo, H.A.: Cisticercosis bovina. In: Diagnóstico y control de parásitos de animales y el hombre. Editado por Quiroz, R.H.: 431-441. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1991.
74. Rybicka, K.: Embryogenesis in cestodes. In: B. Dawes, (Ed.) *Adv. Parasitology*, **4**:107-186, Academic Press, London and New York (1966).
75. Sánchez, C.: Revisión bibliográfica de la cisticercosis bovina y porcina. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1976.
76. Schmidt, D.G. y Larry, S. R.: Fundamentos de Parasitología. Ed. **C.E.C.S.A.**, México, D.F., 1977.
77. Schultz, M.C., Rich, A.B. and Martin, G.A.: An epizootic of bovine cysticercosis. *JAVMA*. **155**:1708-1717 (1969).

78. Serrano, J.: Contribución al estudio de la incidencia, distribución y repercusiones económicas causadas por *C. bovis*, en bovinos sacrificados durante el verano de 1975, en el rastro Municipal de Juárez, Estado de México. Tesis de Licenciatura, *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978.
- 79.. Silverman, P.H.: Studies on the biology of some tapeworms on the genus *Taenia*. II. The morphology and development of the taeniid hexacanth embryo and its enclosing membranes, with some notes on the state of development and propagation of gravid segments. *Ann. of Trop. Med. and Parasitol* 48:356-366 (1954).
- 80 Silverman, P.H.: Bovine cysticercosis in Great Britain from july, 1950, to december, 1953, with some notes on meat inspection and incidence of *Taenia saginata* in man. *Ann. Trop. Med. Parasit.* 49:429-435 (1955).

81. Silverman, P.H.: Predilection sites for *Cysticercus bovis* in cattle (Demonstration). *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 40:7 (1956).
82. Slonka, G., Matulich, W., Morphet, E., Miller, C. and Bayer, E.: An outbreak of bovine cysticercosis in California. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 21:101-105 (1978).
83. Slonka, G.F., Moulthrop, J.I., Dewhrist, L.W. and Hotchkiss, P.M.: An Epizootic of Bovine Cysticercosis. *JAVMA*, 166:678-681 (1975).
84. Smith, J. D., & Heat, D.D.: Pathogenesis of larval cestodes in mammals. *Helminthol.*, 39:1-23 (1970).
85. Soulsby, E.J.L.: Immunological unresponsiveness to helminth infections in animals. In: *Proceedings of the 17th International Veterinary Congress* (Hannover, 14-21 August 1963), *World Vet. Association*, 1:761-767 (1963).
86. Soulsby, E.J.L.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos. Ed. *Interamericana*, México, D.F., 1987.

87. Steel, R.G.D., Torrie, J.H.: *Biostatística: Principios y procedimientos*. 2a Ed. **McGraw Hill**. 1986.
88. Sterba, J.: New data on taeniasis (*T. Saginata*) revealed by auto experiment. Prokopic, J. (Ed). In: *Proceedings of 1st International Symposium: Human Taeniasis and Cattle Cysticercosis, České Budějovice, Czechoslovakia, 20-24 September, 1982*, 145-154 (1982).
89. Stevenson, P., Muchema, G. & Karstad, L.: *Taenia saginata* infection in east African antelopes. *Vet. Rec.* **111**:322 (1982).
90. Taylor, D.D.: Cysticercosis in an oryx. *Vet. Rec.*, **70**:1207 (1959).
91. Urquhart, G.M. & Brocklesby, D.W.: Longevity of *Cysticercus bovis*. *J. Parasitol.* **51**:349 (1965).
92. Van de Heever, L.W.: On the longevity of *Cysticercus bovis* in various organs in bovine. *J. Parasitol.*, **53**:1168 (1967).

93. Vegors, H.H. and John, T.L.: Age and susceptibility of cattle to initial infection with *Cysticercus bovis*. *Biol. Abstr.* **52**:6254 (1971).
94. Verster, A.: Preliminary report on the Golden Hamster as a definitive host of *Taenia solium* Linnaeus, 1758, and *Taenia saginata* Goeze, 1782. *Vet. Res. Inst. Onders Tepoort* **38**:63-64 (1971).
95. Verster, A.: The Golden Hamster as a definitive host of *Taenia solium* and *Taenia saginata*. *Vet. Res. Inst. Onders Tepoort* **41**:23-38 (1974).
96. Weise , E.: *Cysticercus bovis* in cattle in control anatolia. *Vet. Bull.* **40**:205-206 (1970).
97. Walther, M. and Koske, J.: *Taenia saginata* cysticercosis: A comparison of routine meat inspection and carcass dissection results in calves. *Vet. Rec.* **106**:401-402 (1980).
98. Who: Guidelines on Surveillance, Prevention and Control of taeniasis/Cysticercosis, Edited by: Gemmell, M. Matyas, Z.,

Pawlowski, Z. and Soulsby, E., 17-76. *WHO, Document VPHI83*, 49, Génova, 1983.

99. Wikerhauser, T., Zúkovíc, M., Dzakula, N., Timet, D., Cena, H., Maran, B., Rezić, I. & Kuticic, V.: A study of active and passive immunization of calves against the infection with *Taenia saginata* eggs. Immunological, serological, hematological and biochemical investigations. *Ac. Parasitol. Yugoslavica*, 5:87-100 (1974).

0.01%, Nicaragua 0.14%, Uruguay 0.54%, Brasil 2.65%, El Salvador 3.07% y en México el 0.01%³

Como se puede observar con los resultados obtenidos en el presente trabajo, no es mucha la variación que hay de 1977 a 1983 con la frecuencia obtenida de 0.77%.

En cuanto al 2.66% de la frecuencia obtenido del Rastro T.I.F. de Guadalajara, Jal. puede decirse que es alta; esto se debe en parte al tipo de inspección que se lleva a cabo en dicho rastro, la cual consiste en despiezar toda la canal.

Con respecto a la localización de los metacestodos encontrados en este trabajo, se encontró que el corazón fue el más alto con una frecuencia de 47.19% de los 89 casos lo cual concuerda con Koudela⁴⁴ en 1969. Este autor estudió la localización del metacétodo de *Taenia saginata* en diferentes órganos, mencionando que el corazón en el **septum** interventricular del lado izquierdo fue donde lo encontró con mayor cantidad, siguiéndole los maseteros y menos frecuente en otros músculos y órganos internos.

Filipov, *et al.*²⁵, en 1971, en Moscú realizaron un estudio sobre datos comparativos de la infección por el metacestodo de ***Taenia saginata*** en diferentes grupos de músculos esqueléticos de 11 bovinos, mencionando que con alta frecuencia se presentó en los músculos maseteros, seguido de los coxofemorales, pterigoides, bíceps, femorales, glúteos superficiales medio y profundos y por último en la lengua.

Comparando estos resultados con los obtenidos en los 5 rastros, se observa que los maseteros (52.80%) fueron los más altos, seguido del corazón (47.19%).

Con la inoculación que se realizó con 200,000 huevos de ***Taenia saginata*** en 2 bovinos, los músculos más parasitados fueron los de la pierna con promedio de 916 cisticercos, seguido de los músculos intercostales con 340. El corazón fue el menos afectado con sólo 2 cisticercos en uno de ellos (Cuadro 9).

De los trabajos que se han hecho en México, Laureles⁴⁵, en 1991 en el rastro municipal de Ecatepec, encontró 0.033% en el masetero derecho en un corte profundo; Martínez⁵³, en Hidalgo en

1992 halló el 0.46% en los maseteros derechos en cortes profundos, Cruz¹⁸, en 1992, en Temamatla, Edo. de México publica haber encontrado el 0.05% del metacestodo de *Taenia saginata* en un corte profundo en el masetero derecho ninguno de estos autores informan del metacestodo en corazón.

Romero y Acevedo⁷³.en 1993, hacen una recopilación bibliográfica del metacestodo de *T. saginata* en México, encuentran una frecuencia de 0.22%, datos que concuerdan con lo encontrado en este trabajo, ya que se obtuvo un porcentaje global del 0.77% del metacestodo.

No se encontró el metacestodo en los músculos del brazuelo, intercostales, en los intercostales, diafragmáticos, dorsales y preescapulares ni en las vísceras (hígado y pulmones), ésto no concuerda con lo hallado con Juaranek *et al.*⁴², quienes hacen una disección detallada de 19 bovinos ligeramente infectados con el metacestodo de *T. saginata* en la inspección de rutina obteniendo 8 casos del metacestodo en corazón, 3 en los músculos de la masticación, y en los 8 restantes lo obtienen en

forma mixta en corazón y diafragma 2, corazón y músculos de la masticación 2, corazón y lengua 2, esófago 1 y músculos de la masticación y lengua 2.

La localización del metacestodo de *T. saginata* en cuanto a la relación con el sexo, mostró que no existe asociación ($p > 0.05$), por lo que no se debe dar importancia en cuanto al sexo de los animales destinados al consumo humano.

Por otro lado, se calculó la relación entre la presencia del metacestodo de *T. saginata* y la raza de los bovinos positivos al metacestodo, no habiendo asociación ($p > 0.05$).

Los animales positivos se agruparon según su fin zootécnico en carne y leche, y se encontró que en estos grupos si hubo asociación ($p < 0.05$), indicando que es más probable que el metacestodo se encuentre en las vacas lecheras. Lo anterior puede deberse probablemente al manejo, o bien, por la mala costumbre que tienen los trabajadores de defecar en los corrales, lo cual es similar a un trabajo realizado por Slonka, *et. al.*^{82,83},

donde mencionan una epizootia de cisticercosis bovina, la cual fue generada por los trabajadores de las granjas.

Los autores recomiendan medidas para que no se vuelva a presentar la epizootia, como educación y examen periódico de los trabajadores.

En cuanto a la relación entre presencia del metacestodo de *T. saginata* y la edad de los animales (Cuadro 7), se observó que no hubo asociación entre los animales jóvenes y adultos.

FASE 2. CLASIFICACIÓN DE LOS METACESTODOS DE *Taenia saginata*

La clasificación y la viabilidad de los cisticercos se basó en la clasificación dada por Dewhirst *et al.*¹⁹, que mencionan como vesiculares los que contienen un líquido claro, degenerados (coloidales) cuando el líquido es turbio, caseificados y calcificados; en este trabajo se retomó esta clasificación y se

observó que la mayor parte de los cisticercos estan dentro de los caseosos y calcificados (Cuadro 10).

FASE 3. INOCULACIÓN EXPERIMENTAL EN DOS BOVINOS.

Dado a que la cantidad de cisticercos encontrados en las canales no fueron suficientes para inocular a los animales de laboratorio, se tuvieron que dar 200,000 huevos de *Taenia saginata* a dos bovinos Holstein-Friesian para obtener la cantidad de cisticercos viables.

Posterior a la infección, 3 meses después, se sacrificaron los animales con un intervalo entre sacrificio de una semana.

Se recuperó un total 1,322 cisticercos vesiculares; 21 en el masetero derecho, 340 en músculos intercostales, 910 en músculos de la pierna, 23 en tríceps, 19 en lengua, 2 en corazón y 1 en tejido conjuntivo adiposo. Esto concuerda con la literatura que los músculos predilectos por el cisticercos son los músculos maseteros seguidos por el corazón aunque en menor proporción.⁷

El monitoreo hematológico realizado en los bovinos inoculados (gráficas 1,2 y 3,) demuestran elevaciones de los leucocitos, neutrófilos y linfocitos. Esto se debe a una actividad en la remoción marginal de los corticoesteroides endógenos dando

una respuesta inmunológica con la producción de anticuerpos, los eosinófilos permanecen dentro del rango normal de 0 a 2400.^{6,15}

FASE 3.1 INOCULACIÓN EN ANIMALES DE LABORATORIO.

De los 1,322 cisticercos viables se pasó a la siguiente fase de inoculación de los animales de laboratorio, en donde se observó que sólo los hamsters fueron positivos al parásito adulto con 34 parásitos (Cuadro 10), lo cual concuerda con los trabajos realizados por Verster *et al.* en 1971-74.^{94,95}

En ninguno de los otros animales de laboratorio ratas, ratones, conejos y cuyes, se encontraron tenias, esto probablemente se deba a que no son susceptibles como los hamsters.

En cuanto a los días de sacrificio, se recuperaron más parásitos adultos al día 15 posinoculación. En fechas posteriores se encontró menor número de tenias, lo que tal vez se deba a que los hamsters expulsan al parásito cuando este crece.⁶⁴

CONCLUSIONES

El rastro TIF de Guadalajara, Jal. fue el que resultó más alto en cuanto a la frecuencia del metacestodo de *Taenia saginata* con un 2.66%, siguiéndole el de Tula de Allende, Hgo. con un 0.46%.

En cuanto a la localización del metacestodo se obtuvo una frecuencia del 52.80% en los maseteros y de 47.19% en el corazón.

Las razas de bovinos se agruparon según su fin zootécnico en leche y de carne, habiendo diferencia significativa ($P < 0.05$) en cuanto a la localización del metacestodo de *Taenia saginata*.

Se obtuvo un 42% de cisticercos calcificados, siguiendo en orden decreciente los cisticercos degenerados (coloidales) con un

23%, 22% de cisticercos vesiculares y un 13% de cisticercos caseificados.

De la información generada en esta investigación se desprenden algunos aspectos de importancia que tienen influencia en el control de la taeniasis/cisticercosis por *Taenia saginata* que permiten sugerir las siguientes recomendaciones.

1) Establecer sistemas más estrictos y eficientes para la aplicación y supervisión de la inspección sanitaria, de parte de las autoridades sanitarias, en los rastros municipales tomando como ejemplo los establecimientos TIF.

2) Con los datos obtenidos en este trabajo se sugeriría a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural que revisen los músculos maseteros y de preferencia los maseteros izquierdos por el porcentaje obtenido en este trabajo (38.20%).

3) Identificar con precisión la distribución geográfica de la cisticercosis bovina, incrementando la vigilancia de la movilización del ganado por parte de la Secretaría de Agricultura,

Ganadería y Desarrollo Rural, a través de la correcta utilización de los certificados zoosanitarios.

4) Profundizar en el conocimiento de la epidemiología de la *Taenia saginata* por parte de la Secretaría de Salud.

5) Posible control de las parasitosis por medio del tratamiento de los animales infectados, así como establecer y promover programas de tratamiento a la población humana portadora y de educación sanitaria a toda la población

6) Incrementar la investigación científica especialmente dirigida al desarrollo de métodos prácticos para el diagnóstico serológico de la cisticercosis por *Taenia saginata*.

7) Promover la elaboración de vacunas y seguir haciendo trabajos de investigación en animales de laboratorio para el desarrollo de parásitos adultos de *Taenia saginata*.

LITERATURA CITADA

1. Abuladze, K.I.: Principles of cestology, *Taeniata*, Vol. IV (Taenidae cestode of animals and man and the diseases they provokel) *Izvestiy Akdemii Nauk*, Moscow, 1964.
2. Abuladze, K.I: Taeniata of Animals and Man and Diseases caused by them. Essentials of Cestology. Vol. IV. Ed. *Academicion K.I. Skrjabin*, 1970.
3. Acha, P. y Szyfres, B.: Zoonosis y Enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. *OPS, OMS*. Publicación científica No. 354, Washington, 1977.
4. Arias, N.J. del C.: Efecto del Acetato de Cortisona sobre el desarrollo de *T. solium* en Hamsters dorados (*Mesocricetus auratus*). Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1981.
5. Belino, B.O.: Some observation con *Taenia saginata* cysticercosis in Slaughter cattle in Nigeria. *Vet. Public. Health Preventive Med.* 2:92-99 (1975).
6. Benjamin, B.S.: Manual de Patología Clínica. Ed. *Limusa*. México, D.F., 1991.

7. Blamire, R.V., Goodhand, R.H. and Taylor, R.C.: A review of some animal disease encountered at meat inspections in England and Wales, 1969 to 1978. *Vet. Rec.* **106**:195-199 (1980).
8. Boczon, K., Gustowska, L., Hadas, E., Jarczewska, K., Kotlinska, B., Kozakiewicz, B., Pawlowski, Z., Rydzewski, A. & Winsniewka, M.: Experimental *Taenia saginata* cysticercosis in goats and sheep. *3rd International Congress of Parasitology*, Munich, 581-582 (1974).
9. Borchert, A.: *Parasitología Veterinaria*, ed. *Acribia*, Zaragoza, España, 1964.
10. Brumpt, E.: *Précis de Parasitologie*, 6th edition, *Masson et Cie*. Paris. 1949.
11. Burger, H.J.: Survival of *Taenia saginata* eggs in sewage and pasture. Symposium de Parasitologie "Quelques parasitoses d'importance économique et sociale", Lyon 25-26, October, 1983. *Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon*. 198-203 (1984).
12. Campbell, W.C.: The efficacy of surface-agents in stimulating the evagination of cysticerci *in vitro*. *J. Parasitol*, **49**:81-84 (1963).
13. Chaudhry, M.A.: Effects of low temperatures on the viability of *Cysticercus bovis* in beef carcass meat. *University of California, Davis, Calif.*, 1972.

14. Chester, B.P., Clifton, J.R. y Wayne, C.E.: Parasitología Clínica. Ed. *Salvat*. 2da. Ed. 1990.
15. Coles, E.H.: Patología y Diagnóstico Veterinarios. Ed. *Interamericana*. México, D.F., 1986.
16. Collins, G. and Pope, S.: *Cysticercus bovis* in cattle in New South Wales. *Aust. Vet. J.*: 67:228-229 (1990).
17. Crewe, W.: The transmission of *Taenia saginata* in Britain. *An. Trop. Med. Parasitol.* 78:249-251 (1984).
18. Cruz, O, MA. N.: Frecuencia y localización del metacéstodo de *Taenia saginata*, en bovinos sacrificados en el rastro de Temamatla, Chalco, Estado de México. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1992.
19. Dewhirst, L.W., Cramer, J.D. & Pistor, W.J.: Bovine cysticercosis. I Longevity of cysticerci of *Taenia saginata*, *J. Parasitol.* 49:297-300 (1963).
20. Doby, J.M.: Periodicity phenomenon observed during elimination of proglottids in a *Taenia saginata* carrier. In: *Proceedings of 2nd European Multicolloquy of Parasitology*, Trogir, 1-6 September 1975, 79-80 (1975).
21. Du Noyer, M.R. & Baer, J.C.: Etude comparée du *Taenia saginata* et du *Taenia solium*, *Bull. Sci. Pharmacol.* 35:209-234 (1928).

22. Elsdon-Dew, R. & Proctor, E.M.: Distinction between *Taeniarrhynchus saginata* and *Taenia solium*. *South African J. Sci.* **61**:215-217 (1965).
23. Fay, L.D.: Exposure of Thomson's gazelle to experimental infection with *Cysticercus bovis*. *Vet. Rec.* **90**:34-35 (1972).
24. Ferting, D.L. and Dorn, R.C.: *Taenia saginata* cysticercosis in an Ohio cattle feeding operation. *J.A.V.M.A.* **186**:1281-1285 (1985).
25. Filipov, V.V. and Kosminkou, N.F.: Comparative data on infection rate of different groups of skeletal muscles of cattle with *Cysticercus bovis*. *B. Biol. Abstracts*, **52**: 2852 (1971).
26. Friedrich, J.: Ein Beitrag zum Problem der Rinderfinne. *Schlacht-und Viehhofzeitung*, **61**:1-9 (1961).
27. Frolova, A.A.: Taeniasis control in the Russia. In. Lysenko, A. (Ed.) Zoonoses control. Collection of teaching aids for international training course. *Centre of International Projects GKNT, Moscow*, **2**:220-228 (1982).
28. Froyd, G., Round, M.C.: The artificial infection of cattle with *Cysticercus bovis*. *Res. Vet. Sci.* **184**:1510 (1960).
29. Froyd, G.: Intradermal test in the diagnosis of bovine cysticercosis. *Bull. Epizootic Diseases of Africa*, **11**:303-306 (1963).
30. Froyd, G.: The artificial infection of calves with oncospheres of *Taenia saginata*. *Research Vet. Sci.*, **2**:243-247 (1961).

31. Froyd, G.: The longevity of *Cysticercus bovis* in bovine tissues. *Brit. Vet. J.* **120**:205-211 (1964)
32. Geerts, S., Kumer, V. and Mortelmans, J.: Sheep as an experimental model of *Taenia saginata* cysticercosis. *Trop. Anim. Health Prod.* **13**: 37-40 (1981).
33. Geerts, S., Rumar, V. & Vereruysse, J.: *In vivo* diagnosis on bovine cysticercosis. *Vet. Bull.* **47**:653-664 (1977).
34. Gemmell, M.A.: The effect of weather on tapeworm eggs and its epidemiological implications. In: Gibson, T.E. (Ed) Weather and Parasitic Animal Disease. *World Meteorological Organization, Technical Reports*, **159**:83-94 (1978).
35. Gemmell, M.A.: Taeniidae: Modification to the life span of the egg and the regulation of tapeworm populations. *Exp. Parasitol.*, **41**:314-328 (1977).
36. Herd, D.W. & Pullen, M.M.: Tapeworms, meat and man: a brief review and update of cysticercosis caused by *Taenia saginata* and *Taenia solium*. *J. Food Protection*, **42**:58-64 (1979).
37. Huang, S.W.: Studies on *Taenia* species prevalent among the aborigenes in Walar District, Taiwan. *Bull. The Institute of Zoology, Academia Sinica*, **6**:29-34 (1965).
38. Hurtado, A.M.: Contribución al estudio de la cisticercosis bovina en México. Tesis de Licenciatura. *Esc. Nac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1945.

39. Ilsoe, B., Nansen, P. and Henriken S.: A study on the survival of *Taenia saginata* eggs on soil in Denmark. *Acta Vet. Scand.* **31**:153-158 (1990).
40. Ilsoe, B., Kyvsgaard, C., Nansen, P. and Henriken, S.: Bovine Cysticercosis in Denmark. *Acta. Vet. Scand.* **31**:153-168 (1990).
41. Jepsen, A. y Roth, H.: Epizootiology of *Cysticercus bovis* resistance of the eggs of *Taenia saginata*, *J. Parasitol.* **22**:43-50 (1952).
42. Juranek, D.D., Forbes, S.L. and Keller, U.: *Taenia saginata* cysticerci in muscles of beef cattle. *Am. J. Vet. Res.* **37**:785-789 (1979).
43. Koudela, K.: Age of cattle with *Cysticercus bovis*. *Vet. Bull.* **40**:795-797 (1969).
44. Koudela, K.: Altersdynamik der Rinder Ivadiertheit durch *Cysticercus bovis*. *Helminthol.* **7**:337-342 (1967).
45. Koudela, K.: Localization of *Cysticercus bovis* in the organs of slightly infested cattle. *Helminthol.* **7**:235-243 (1966).
46. Laureles, M.A.M.: Frecuencia y localización del metacéstodo de *T. saginata* en bovinos sacrificados en el rastro municipal de Ecatepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1991.

47. Leikina, E.S., Moskvina, S.N., Sokolovskaya, O.M. & Poletaeva, O.G.: Life span of *Cysticercus bovis* and development of immunity in cysticercosis. *Medicinskaja Parazitologija y Parazitarnye Bolezni*, 33:694-700 (1964).
48. Lofti, A., Yousseff, K. and Ismail, A.: Occurrence and significance of cysticercosis in buffaloes with special reference to infection in sulked. *Vet. Bull.* 42:656 (1971)
49. López, M.: Contribución al estudio de la incidencia y repercusión económica causada por *Cysticercus bovis*, en bovinos sacrificados en 1975-1976 en el rastro de Naucalpan, Edo. de México. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1977.
50. Lucker, J.T. and Douvres, W.F.: Survival of *Taenia saginata* eggs on stored Hay. *Prod. Helminthol. Soc. of Washington* 27:110-111 (1960).
51. Machincka, B., Slais, J., Zdarska, Z., Schramlova, J., Hulinska, D. & Sterba, J.: Experimental studies on bovine cysticercosis. *Acta Parasitol. Polonica*, 15:55-62 (1971).
52. Mc. Cool, C.: Distribution of *Cysticercus bovis* in lightly infected cattle. *Aust. Vet. J.* 55: 214-216 (1979).
53. Markell, E.K., y Voge, M.: Parasitología Diagnóstico, Prevención y Tratamiento. Ed. *El Manual Moderno, S.A.*, México, D.F., 1989.

54. Martínez, A.C.R.: Frecuencia y localización de metacéstodo de *Taenia saginata* en bovinos sacrificados en el rastro Municipal de Tula Allende, Estado de Hidalgo. Tesis de Licenciatura, *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1992.
55. Mazzoti, L.: Observaciones de 10 individuos parasitados con *Taenia saginata*. Presencia de huevos en la región perianal y en otras regiones cutáneas. *Rev. Inst. Sal. y Enf. Trop. Méx.* 5:207-213 (1944).
56. Mazzoti, L.: Presencia de huevos de *Taenia* en la región perianal. *Rev. Inst. Sal. y Enf. Trop. Méx.* 5:153-155 (1944).
57. McIntosh, A. And Miller, D.: Bovine cysticercosis with special reference to the early developmental stages of *Taenia saginata*. *Am. J. Vet. Res.*, 21:169-177 (1960).
58. Nadzhafou, I.G.: Longevity of *cysticercus (C. bovis)* infected zebu calves. *Med. Parasitol.* 40:171-173 (1971).
59. Navarro, R.F.: Introducción a la Bioestadística y Análisis de variables binarias. *Mc Graw Hill*. México, D.F., 1988.
60. Nelson, G.S., Peter, F.R. & Rickman, R.: The significance of wild animals in the transmission of cestodes of medical importance in Kenya. *Transactions of the Royal Soc. of Trop. Med. and Hyg.* 59:507-524 (1965).
61. Niño, F.L.: Tratamiento de la teniasis por *Taenia saginata* con sales de acrinina. *Prensa Med. Argent.*, 39:547-549 (1950).

62. Orozco, V.: Contribución al estudio de la cisticercosis bovina en el rastro de Ferrería en el año de 1971, localización de las áreas geográficas de procedencia del ganado afectado. Tesis de licenciatura. **Fac. de Med. Vet. y Zoot.** Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1976.
63. Pagaza, M.: Contribución al estudio de la incidencia, distribución y repercusiones económicas causadas por *Cysticercus bovis*, en bovinos sacrificados en el rastro Municipal de Naucalpan de Juárez, Edo. De México. Tesis de Licenciatura. **Fac. de Med. Vet. y Zoot.** Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1976.
64. Páramo, R.: Estudio sobre la frecuencia de *Cysticercus bovis* en bovinos sacrificados en la planta T.I.F. No. 37 de Tijuana, Baja California, durante el período de 1976 a 1980. Tesis de Licenciatura. **Fac. de Med. Vet. y Zoot** Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1982.
65. Pawlowski, Z. and Schultz, M.C.: Taeniasis and cysticercosis (*Taenia saginata*). **Vet. Parasitol.** 3:269-343 (1976).
66. Penfold, W.J., Penfold, H.B. and Phillips, M.: Hiding pasture of *Taenia saginata* ova by grazing cattle or sheep. **J. Helminthol.** 14:135-140 (1936).
67. Penfold, W.J., Penfold, H.B. y Phillips, M.: *Taenia saginata*: its growth and propagation. **J. Helminthol.** 15:41-48 (1937).

68. Prévot, R., Hornbostel, H. & Dorken, H.: Lokalisation studien bei *Taenia saginata*. *Klinische Wochenschrift*, **30**:78-80(1952).
69. Proctor, E.M.: Identification of tapeworms. *J. South African Medical* **46**:243-238 (1972).
70. Prokopenko, L.I.: Taeniasis and its control in USSR. *Medicinskaja Parazitologija y Parazitarnye Bolezni* **35**:652-661 (1966).
71. Rickard, M.D. & Adolph, A. J.: The prevalence on cysticercosis of *Taenia saginata* in cattle reared on sewage irrigated pasture. *J. Med. Australia*, **64**:525-527 (1977).
72. Rijpstra, A.C., Smith, A.M. & Swellengrebel, N.H.: How and where to search for the ova of *Taenia saginata*. *Trop. Geograp. Med. Amsterdam*, **13**:16-166 (1961).
73. Romero, C.E. y Acevedo, H.A.: Cisticercosis bovina. In: Diagnóstico y control de parásitos de animales y el hombre. Editado por Quiroz, R.H.: 431-441. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1991.
74. Rybicka, K.: Embryogenesis in cestodes. In: B. Dawes, (Ed.) *Adv. Parasitology*, **4**:107-186, Academic Press, London and New York (1966).
75. Sánchez, C.: Revisión bibliográfica de la cisticercosis bovina y porcina. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1976.

76. Schmidt, D.G. y Larry, S. R.: Fundamentos de Parasitología. Ed. **C.E.C.S.A.**, México, D.F., 1977.
77. Schultz, M.C., Rich, A.B. and Martin, G.A.: An epizootic of bovine cysticercosis. *J.A.V.M.A.* **155**:1708-1717 (1969).
78. Serrano, J.: Contribución al estudio de la incidencia, distribución y repercusiones económicas causadas por *C. bovis*, en bovinos sacrificados durante el verano de 1975, en el rastro Municipal de Juárez, Estado de México. Tesis de Licenciatura, *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978.
79. Silverman, P.H.: Studies on the biology of some tapeworms on the genus *Taenia*. II. The morphology and development of the taeniid hexacanth embryo and its enclosing membranes, with some notes on the state of development and propagation of gravid segments. *Ann. of Trop. Med. and Parasitol.* **48**:356-366 (1954).
80. Silverman, P.H.: Bovine cysticercosis in Great Britain from July, 1950, to December, 1953, with some notes on meat inspection and incidence of *Taenia saginata* in man. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* **49**:429-435 (1955).
81. Silverman, P.H.: Predilection sites for *Cysticercus bovis* in cattle (Demonstration). *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* **40**:7 (1956).

- 82.Slonka, G., Matulich, W., Morphet, E., Miller, C. and Bayer, E.:
An outbreak of bovine cysticercosis in California. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **21**:101-105 (1978).
- 83.Slonka, G.F., Moulthrop, J.I., Dewhrist, L.W. and Hotchkiss, P.M.: An Epizootic of Bovine Cysticercosis. *JAVMA*, **166**:678-681 (1975).
- 84.Smith, J. D., & Heat, D.D.:Pathogenesis of larval cestodes in mammals. *Helminthol.*, **39**:1-23 (1970).
- 85.Soulsby, E.J.L.: Immunological unresponsiveness to helminth infections in animals. In: *Proceedings of the 17th International Veterinary Congress* (Hannover, 14-21 August 1963), *World Vet. Association*, **1**:761-767 (1963).
- 86.Soulsby, E.J.L.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos. Ed. *Interamericana*, México, D.F., 1987.
- 87.Steel, R.G.D., Torrie, J.H.: Bioestadística: Principios y procedimientos. 2a Ed. *McGraw Hill*. 1986.
- 88.Sterba, J.: New data on taeniasis (*T. Saginata*) revealed by auto experiment. Prokopic, J. (Ed). In: *Proceedings of 1st International Symposium: Human Taeniasis and Cattle Cysticercosis*, *Ceské Budějovice, Czechoslovakia*, 20-24 September, 1982, 145-154 (1982).
- 89.Stevenson, P., Muchema, G. & Karstad, L.: *Taenia saginata* infection in east African antelopes. *Vet. Rec.* **111**:322 (1982).

90. Taylor, D.D.: Cysticercosis in an oryx. *Vet. Rec.*, **70**:1207 (1959).
91. Urquhart, G.M. & Brocklesby, D.W.: Longevity of *Cysticercus bovis*. *J. Parasitol.* **51**:349 (1965).
92. Van de Heever, L.W.: On the longevity of *Cysticercus bovis* in various organs in bovine. *J. Parasitol.*, **53**:1168 (1967).
93. Vegors, H.H. and John, T.L.: Age and susceptibility of cattle to initial infection with *Cysticercus bovis*. *Biol. Abstr.* **52**:6254 (1971).
94. Verster, A.: Preliminary report on the Golden Hamster as a definitive host of *Taenia solium* Linnaeus, 1758, and *Taenia saginata* Goeze, 1782. *Vet. Res. Inst. Onders Tepoort* **38**:63-64 (1971).
95. Verster, A.: The Golden Hamster as a definitive host of *Taenia solium* and *Taenia saginata*. *Vet. Res. Inst. Onders Tepoort* **41**:23-38 (1974).
96. Weise, E.: *Cysticercus bovis* in cattle in control anatolia. *Vet. Bull.* **40**:205-206 (1970).
97. Walther, M. and Koske, J.: *Taenia saginata* cysticercosis: A comparison of routine meat inspection and carcass dissection results in calves. *Vet. Rec.* **106**:401-402 (1980).
98. Who: Guidelines on Surveillance, Prevention and Control of taeniasis/Cysticercosis, Edited by: Gemmell, M. Matyas, Z.,

Pawlowski, Z. and Soulsby, E., 17-76. *WHO, Document VPHI83*, 49, Génova, 1983.

99. Wikerhauser, T., Zúková, M., Dzakula, N., Timet, D., Cena, H., Maran, B., Rezić, I. & Kuticic, V.: A study of active and passive immunization of calves against the infection with *Taenia saginata* eggs. Immunological, serological, hematological and biochemical investigations. *Acta Parasitol. Yugoslavica*, 5:87-100 (1974).