

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

FRECUENCIA DE CISTICERCOSIS PORCINA EN CARNE PARA CONSUMO HUMANO

Estudio descriptivo que se realizó en el Rastro Municipal de Santa
Catarina Pinula, departamento de Guatemala,
de abril de 1997 a marzo de 1998.

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

RAMÓN GODINEZ SANTOS

En el acto de investidura de:

MEDICO Y CIRUJANO

Guatemala, septiembre de 1998

05
7(7970)
c.4

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

H A C E C O N S T A R Q U E :

El (1a) BACHILLER : RAMON GODINEZ SANTOS

Carnet Universitario No: 40332

Ha presentado para su Examen General Publico, previo a optar al
título de Médico y Cirujano, el trabajo de tesis titulado:
FRECUENCIA DE CISTICERCOSIS PORCINA EN CARNE PARA
CONSUMO HUMANO

trabajo asesorado por:
Doctor: CARLOS ESCOBEDO PACHECO

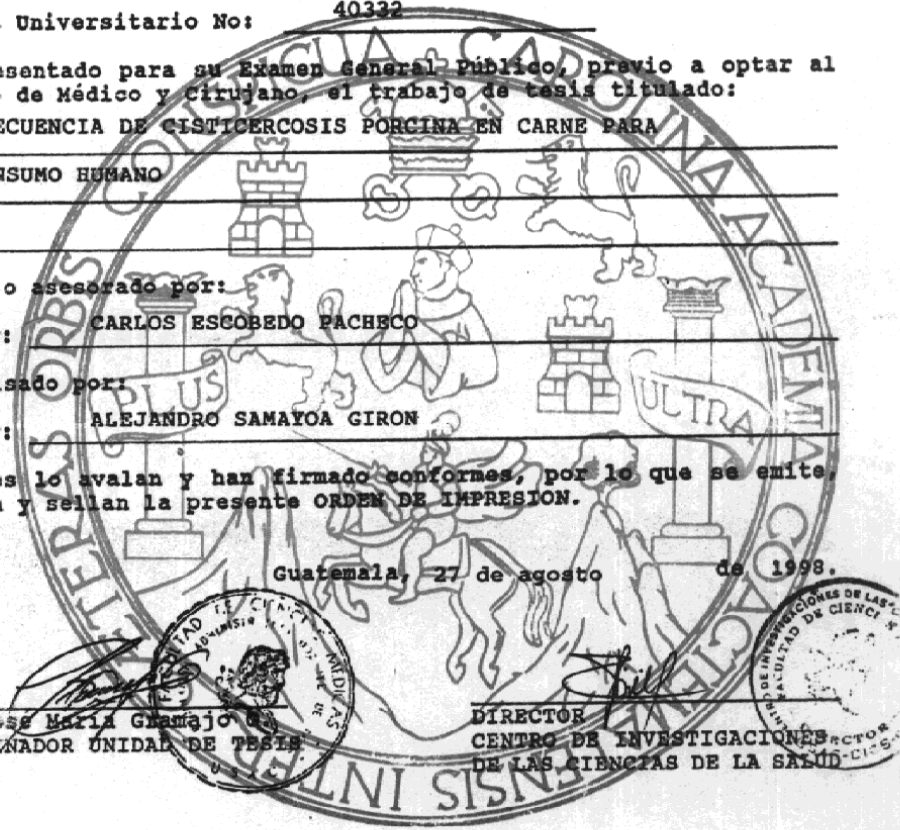
y revisado por:
Doctor: ALEJANDRO SAMAYOA GIRON

quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite,
firman y sellan la presente ORDEN DE IMPRESION.

Guatemala, 27 de agosto de 1998.

Dr. José María Granajo
COORDINADOR UNIDAD DE TESIS

DIRECTOR
CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

[Signature]

DR. ROMEO ARNALDO VASQUEZ VASQUEZ
DECANO
DECANO 1998 - 2002



FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala, 27 de agosto 1998

Doctor:
José María Gramajo Garméndez
Coordinador Unidad de Tesis
Facultad de Ciencias Médicas

Se le informa que al (la) BACHILLER

RAMON GODINEZ SANTOS

Nombres y apellidos completos

Carnet No. : 40332 ha presentado el Informe Final de su trabajo
de tesis titulado:

FRECUENCIA DE CISTICERCOSIS PORCINA EN CARNE PARA CONSUMO

HUMANO

Del cual autor, asesor(es) y revisor nos hacemos responsables por el contenido, metodología, confiabilidad y validez de los datos y resultados obtenidos, así como de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones expuestas.



F. Asesor
Nombre completo y sello

Firma del estudiante

F. Revisor M. ALEJANDRO SALAZAR
Nombre completo y sello
Req. Personal 6037



APROBACION INFORME FINAL

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamerica

OF. NO: 222-97

Guatemala, 27 de agosto 1998.

BACHILLER:
RAMON GODINEZ SANTOS
CARNET No. 40332

Facultad de Ciencias Medicas
USAC

Por este medio hago de su conocimiento que su Informe Final de Tesis,
titulado: FRECUENCIA DE CISTICERCOSIS PORCINA EN CARNE PARA
CONSUMO HUMANO

ha sido RECIBIDO, y luego de REVISADO se ha establecido que cumple con
los requisitos contemplados en el reglamento de trabajos de tesis; por
lo que es autorizado para completar los trámites previos a su
graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. José María Gramajo Garmendez
Coordinador Unidad de Tesis



NOTA. La información y conceptos contenidos en el presente trabajo es
responsabilidad única del autor.

INDICE

CAPITULO		PAGINA
I	INTRODUCCION	1
II	DEFINICION DEL PROBLEMA	2
III	JUSTIFICACION	4
IV	OBJETIVOS	6
V	REVISION BIBLIOGRAFICA	7
VI	METODOLOGIA	38
VII	EJECUCION DE LA INVESTIGACION	42
VIII	PRESENTACION DE RESULTADOS	44
IX	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	54
X	CONCLUSIONES	57
XI	RECOMENDACIONES	59
XII	RESUMEN	60
XIII	BIBLIOGRAFIA	61
XIV	ANEXOS	68

CAPITULO I

INTRODUCCION

La cisticercosis porcina y humana sigue siendo un problema mundial, por lo que nuestro país no escapa de este problema.

El principal objetivo de este estudio fue el encontrar la frecuencia de cisticercosis porcina en el rastro de Santa Catarina Pinula, departamento de Guatemala, a partir de su remodelación y nuevo equipamiento desde abril de 1997 hasta marzo de 1998, con el fin de revelar la efectividad del control actual sanitario y sus efectos sobre la salud de la población.

Se analizaron los reportes diarios de matanza, habiéndose encontrado la cantidad de 37,261 cerdos faenados durante los 12 meses estudiados, con un promedio diario de 122 cerdos, decomiso de canales parciales de la carne que llegan a un total de 2,870 libras, procedentes de 57 cerdos infectados. Esto indica que el control sanitario que se ejerce sobre el obrador (abastecedor) es eficaz, lo cual se refleja a través de la relativa baja frecuencia de cisticercosis de un 0.15 por ciento. Asimismo se efectuaron entrevistas a los obradores sobre la procedencia del cerdo y el valor monetario de la carne en canal para calcular la pérdida global.

CAPITULO II

DEFINICION DEL PROBLEMA

La Cisticercosis es una enfermedad causada por la infección en los tejidos por el estado larval de la Taenia solium, tanto en el cuerpo humano como en el cerdo. Ambos son intermediarios. (2,7)

El hombre es el único hospedero definitivo de la Taenia solium y el cerdo usualmente actúa como hospedero intermediario, así también el hombre al albergar la fase larval.

Mientras existan condiciones como la falta de educación sanitaria, atraso cultural, costumbres insanas, mala disposición de excretas, poca disponibilidad de agua potable y prácticas insanas del consumo de carne de cerdo infectada con cisticerco, el ciclo biológico de la T. solium persistirá.

El problema es antiguo y mundial, pues ya se conocía antes de la era cristiana. Actualmente los países con mayor prevalencia son: Portugal, Alemania, India, China, Madagascar, Transvaal, México, Guatemala, Tailandia y Vietnam. En América Latina el problema es más grave, por las características de sus pueblos en vía de desarrollo que presentan altos porcentajes de infección. (2,39).

En Centro América, según informa Aguilar, el 68% de los cerdos consumidos pueden tener cisticercosis severa. En Guatemala, la cisticercosis humana es una enfermedad endémica que fue descrita desde 1940.

Actualmente persiste ésta con carácter endémico por las condiciones sociales y económicas mencionadas anteriormente. (7,23)

La neurocisticercosis en nuestro país es un problema que preocupa y en el que todos debemos contribuir en su erradicación, sobre todo las autoridades encargadas de la salud.

En la cabecera municipal de Santa Catarina Pinula existe un rastro de ganado menor, donde se procesan más de 100 cerdos diariamente, cuya carne alimenta a los habitantes del lugar y a los de la ciudad capital. La mayor parte de los cerdos son traídos del interior de la república y criados desde el sistema libre (ambulante) hasta el de granjas (crianza tecnificada).

Los cerdos vienen infectados con cisticercos y son una fuente importante de infección en los habitantes que abastece el rastro. Nos interesó entonces, detectar la frecuencia de cisticercosis porcina, ya que a partir del mes de abril del año pasado, 1997, el rastro de este Municipio presentó mejoras sustanciales en sus instalaciones y equipo, así como en la inspección sanitaria por un médico veterinario.

CAPITULO III

JUSTIFICACION

Los diversos estudios realizados tanto por la Facultad de Ciencias Médicas como por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, han buscado información de la salud nacional sobre diversos aspectos de la taeniasis y la cisticercosis tanto humana como porcina.

Los resultados de estos estudios muchas veces son alarmantes como en un ensayo sobre cisticercosis en Guatemala en 1987 realizado por Hernández y Aguilar en el que reportan 81.4% de infección localizada en el sistema nervioso central (S.N.C.) de personas con cisticercosis. En otro estudio, sobre la presencia de anticuerpos anticisticercosis en 68 pacientes referidos por neurólogos al Laboratorio Biomédico de Guatemala con sospechas clínicas de neurocisticercosis, el resultado fue de 47% positivo en L.C.R. (8)

Si bien el estudio es sobre cisticercosis porcina, reviste importancia por ser el cerdo el hospedero intermediario, un paso obligado para la taeniasis adulta y ésta para la cisticercosis porcina y humana. Necesitamos saber la frecuencia de cisticercosis en carne porcina para consumo humano en el rastro de Santa Catarina Pinula como un indicador tanto de taeniasis como del grado de tecnificación en la crianza del cerdo en su lugar de origen.

En un estudio realizado en 1980 por José del Socorro Argüello L. sobre las causas de decomiso en cerdos de abasto en el rastro de Santa Catarina Pinula, aparece un resultado de 1.3% de cisticercosis sobre un total de 5000 cerdos y según otro estudio de 1986, presentó una prevalencia de 2.53 por 1000. (5,39)

El presente estudio tiene el objetivo de actualizar los datos sobre la frecuencia de cisticercosis porcina en este rastro.

CAPITULO IV

OBJETIVOS

Objetivo General:

- ♦ Determinar la frecuencia de cisticercosis porcina en el rastro de Santa Catarina Pinula del departamento de Guatemala en el periodo comprendido de 1 de abril de 1997 a 31 de marzo de 1998.

Objetivos específicos :

- ♦ Determinar la procedencia de los cerdos sacrificados.
- ♦ Identificar la ubicación anatómica de los cisticercos en los cerdos infectados.
- ♦ Cuantificar el impacto negativo económico de los desechos tanto en el obrador* como a nivel general.

* Obrador, en el lenguaje a nivel de rastros, es la persona que sacrifica o lleva al sacrificio animales cuya carne sirve para consumo humano.

CAPITULO V

REVISION BIBLIOGRAFICA

Cisticercosis:

Definición: es la infección humana o porcina por la forma larval de la Taenia solium. (2,7)

La enfermedad inicia su ciclo en el hombre cuando ingiere alimentos contaminados por huevos de T. solium o rara vez por autoinfección. En el cerdo inicia cuando ingiere heces fecales que contienen huevos de T. solium. (2,7)

El cisticerco se presenta bajo dos formas:

- a. Cisticerco, como vesícula única.
- b. Cisticerco racemoso, como vesícula múltiple.

Cisticerco, como vesícula única: es una vesícula translúcida de forma esferoide u ovoide, mide de 15 a 20 mm por 4 a 8 mm de diámetro, semejan un quiste con nódulo blanco opaco central que corresponde al escólex invaginado con un roseto provisto con doble corona con 22 a 32 ganchos, es la larva de la T. solium. Se le observa principalmente en el parénquima cerebral. Bioquímicamente presenta algunas enzimas como las esterases y peptidasas en el tegumento intacto de la vesícula.

La larva desarrollada presenta un sistema nervioso y muscular que le permite posteriormente anclaje, fijación y movimiento. No posee sistema digestivo sino microvellosidades que le permiten absorción y secreción metabólica.

Cisticerco racemoso, como vesícula múltiple: se le describe como un conjunto de vesículas irregulares o membranas ondulantes, con áreas de 9 mm de diámetro y se le localiza principalmente en los ventrículos cerebrales y en las cisternas basales. Su forma se debe, según algunos, al espacio con que cuenta y que le permite mayor tamaño por su capacidad de absorción, aunque otros investigadores creen que se trata de otra especie de cisticerco. (2,7,42)

Tacniasis:

Definición: es una infección parasitaria en el hombre por la forma adulta de la Taenia solium o de la Taenia saginata. El hombre es el único hospedero definitivo de esta taenia, aunque puede considerarse hospedero intermediario por los cisticercos. Existen formas larvarias de otros céstodos con capacidad de producir infección en el hombre tales como: Diphyllobotrium latum, Diphylidium caninum, Hymenolepis nana, Echinococcus granulosus, Hymenolepis diminuta y Raillictina quitensis. (2,7,23)

Las taenias son especies que pertenecen al orden de los céstodos cuyas características son: gusanos aplanados, compuestos por un órgano de fijación llamado escólex y un cuerpo, el escólex es la cabeza, pero no funciona como tal, posee ventosas y ganchos. Los céstodos no poseen sistema digestivo ni circulatorio; se alimentan por ósmosis. (2,7,23)

Diferencias importantes de las dos taenias:

	Taenia solium	Taenia saginata
Escólex con ventosas	Cuatro	Cuatro
Escólex con ganchos	Corona doble gancho	Sin ganchos
Ramas uterinas	Menos de doce	Más de doce
Tamaño del estróbilo	Hasta cinco metros	Hasta de diez metros
Número de proglótides	Hasta mil	Hasta dos mil
Lóbulos ováricos	Tres	Dos
Esfinter vaginal	No	Sí

(2,7,23)

CICLO DE VIDA

El ciclo de vida se inicia al ingerir el hombre carne cruda o mal cocida infectada por larvas. Por la acción de las secreciones digestivas evagina el escólex en el intestino delgado, se adhiere a la mucosa, dando origen a la taenia adulta. Esta, prendida en la pared intestinal elimina proglótides por el ano o en la materia fecal que es ingerida por el cerdo. Los huevos son liberados antes o después de ingeridos, se liberan los embriones hexacantos en el intestino, penetran su pared hasta llegar al torrente sanguíneo el que se encarga de llevarlos hacia los diferentes tejidos, la carne o vísceras, donde la larva se envuelve en una membrana, formando un quiste que recibe el nombre de CISTICERCO; esta etapa sucede también en el hombre. La carne del cerdo con cisticerco la ingiere el hombre e inicia nuevamente el ciclo. (2,7,23,42)

HISTORIA

En el Antiguo Egipto, el cerdo era un animal considerado impuro, por lo que no consumían su carne; tampoco la de vaca porque era considerada sagrada. (5,22,45)

Dos mil años antes de Cristo, los israelitas adoptaron los edictos de Egipto, prohibiendo comer carne de cerdo como también recoger sangre de los animales al ser sacrificados. Estas prácticas persisten en la actualidad formando parte de sus ritos sagrados. (2,21,38)

La forma adulta de la Taenia es conocida desde los tiempos de Moisés e Hipócrates. Aristófanes y Aristóteles mencionan la forma larvaria. Además, junto al poeta Virgilio hicieron su observación sobre la analogía de los procesos patológicos del hombre y de los animales. (5,45)

Desde 1385, en Alemania, al reconocer los problemas sanitarios en el hombre, cuyo origen estaba en el cerdo, nombraron inspectores para examinar su carne antes de su expendio y en 1434, se encarceló a un habitante por haber intentado vender cerdos con cisticercosis. (5,45)

En la mayoría de los países han instalado vigilancia por médicos veterinarios para llevar a cabo la inspección de carne para consumo humano. (45)

En el transcurso de los años, diferentes investigadores dan a conocer sus hallazgos relacionados con cisticercosis en la carne porcina.

En 1550, Paronoli encontró unas vesículas llenas de líquido. En 1558, Gesner hizo el mismo hallazgo en la duramadre de un epiléptico, son los primeros en describir la enfermedad en humanos. (2,5,29)

En 1650, Paracelso descubrió la presencia de cisticerco en un paciente que convulsionaba. En 1686, Malpyghi encontró la larva de Tenia solium en una vesícula en la carne de cerdo. (5,29)

En 1809, Rudolphi, llamó a la forma larvaria de la *Taenia solium*, *Cysticercus cellulosae*. En 1855 y 1856, Kuchenmeiter y Leuckart, respectivamente, lograron demostrar la relación que existe entre una vesícula en el cerdo y la *Taenia solium* en el intestino delgado humano, al completar el ciclo biológico, infectando al ser humano con la larva de la vesícula y 3 meses después obtuvieron el adulto. (5,29)

En 1899, Zeder crea el género *Cysticercus*, del griego *Kuistia*, que significa vejiga y *Kerkos*, que significa cola, y la especie *Cysticercus cellulosae* por la localización de la larva en el tejido conectivo. Zeuker llamó a otro tipo de cisticerco, *Cysticercus racemosus*, por su estructura un tanto diferente. De él existen cuatro variedades: a) Festonada; b) Pluricelular; c) Acinosa; d) Arracimada. (5,29)

En 1911, Moses, Pessoa, Parva y Col, realizan el diagnóstico por fijación del complemento, utilizando como antígeno el líquido contenido en el *Cysticercus cellulosae* y *Cysticercus Bovis*. Evans, en 1930, realiza el primer diagnóstico de cisticercosis por medio de Rx, al encontrar vesículas calcificadas en una placa tomada de un atleta. (2,7,23)

En Guatemala, Pedro Molina Flores (1877), reporta que una persona puede llegar a tener de una hasta catorce taenias en su intestino. En 1940, se hizo el primer hallazgo de cisticercosis cerebral por el Dr. Morán a través de una autopsia. Aguilar y Viscaino en 1953, reportaron 24 casos con cisticercosis cerebral, ocular y subcutánea. De la Riva en 1954, informó

sobre el hallazgo de cisticercosis en la silla turca. (2,5) Zapatel, en 1963, realizó un estudio sobre la presencia de cisticercosis en embutidos en la ciudad capital de Guatemala donde recolectó 99 longanizas y 107 chorizos. Cajas hizo el mismo estudio en 1975 en los 18 mercados municipales de la misma capital donde halló 0.9% de cisticercosis en longanizas y 0.0% en chorizos. Su hallazgo fue de un cisticerco, en cambio Zapatel encontró 103 cisticercos. Las diferencias pueden deberse a que las muestras analizadas por Cajas, estaban constituidas por sebo, elemento no apto para el desarrollo de cisticercos y el chorizo por contener una mezcla de carne de cerdo y marrano. Además, pudo haber mejorado la inspección sanitaria. (5,10)

En 1983 Ramírez y Stokes, reportan el primer caso de cisticercosis cerebral tratado exitosamente con Praziquantel en el Hospital General San Juan de Dios. (22)

En 1987, Javier Cisneros Monzón en su estudio de tesis realizado en el caserío La Vega, aldea Cerinal, municipio de Barberena, Santa Rosa, concluye que los cerdos cisticercosos de dueños sin taenia, tienen su fuente de infección en comidas o bebidas contaminadas con excremento de vecinos portadores y que la prevalencia de cisticercosis porcina es de 11.3% y taeniasis intestinal en los humanos es de 11.9%. (12)

En 1990, Sebastián Adrián Quiñónez, encontró en el Rastro Lavarreda de la ciudad capital una prevalencia de cisticercosis porcina de 0.59%. (40)

En 1991 Pedro Molina Guerra informa una prevalencia de cisticercosis de 0.43%, también en el Rastro Lavarreda y la mayor procedencia de cerdos corresponde el departamento de Petén. En el mismo año, Luis F. Quan, en un estudio realizado en Chimaltenango, concluye que 6.66% de los cerdos tiene cisticercosis diagnosticada serológicamente y el 1.5% de las personas tienen teniasis. (29,40)

EPIDEMIOLOGIA

La Teniasis/cisticercosis tiene una distribución universal, aunque es más frecuente en los países subdesarrollados como lo son la mayor parte de los países latinoamericanos por las malas condiciones de vivienda e higiene: fecalismo al aire libre, condiciones ambientales, hacinamientos, porcicultura no tecnificada. Todo es consecuencia del estado socioeconómico y cultural. (27,30,47)

Este problema de salud casi no se conoce entre judíos y musulmanes por sus costumbres religiosas.

En América, los países con mayores reportes de infección son: México, Brasil, Chile, Guatemala y de demás países centroamericanos.

Existen ciertas coincidencias de mayor cisticercosis en zonas de mayor pobreza, pero nadie está libre de ser infectado, pues aún en los estratos sociales altos se puede encontrar por la facilidad de contaminación, por los

vectores, por el desplazamiento de las personas; las edades y sexos no son excluyentes. En cuanto a la edad, se ha encontrado mayor incidencia después de la primera década y antes de la sexta. (12,18,28). Aunque hay un estudio realizado por González en Cuilapa en 1997 en un grupo pediátrico donde el mayor porcentaje se sitúa en los siete años en ambos sexos, dato que confirman otros investigadores. (13,20,28).

Las cisticercosis y en especial la neurocisticercosis, es un grave problema de Salud Pública, por el grado de morbilidad o mortalidad que posee, aunque es necesario realizar estudios en población abierta, para conocer realmente la magnitud y el impacto en las comunidades e identificar a los más afectados. (18)

Los países centroamericanos son áreas endémicas donde la cisticercosis es la causa más frecuente de epilepsia en jóvenes entre 53% y 59% de pacientes. En Guatemala, la infección se localiza en el sistema nervioso central en el 81% de pacientes con cisticercosis. (8)

En un estudio inmunológico realizado en Laboratorio Biomédico en 1992, Leticia Cáceres de Masselli, presenta un resultado positivo de 29% en suero y 23% en LCR en pacientes con síntomas neurológicos compatibles con neurocisticercosis. En 1988, la neurocisticercosis ocupó el 8.5% del total de ingresos al Hospital General San Juan de Dios del Departamento de Neurología, que pudo haberse dado por el mejor conocimiento del médico y mejores métodos diagnósticos. (8,9,18).

Un estudio en 1991 por el Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud (CICS) de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC, en dos comunidades de Jutiapa: la comunidad urbana de Quesada y la rural de El Jocote, Municipio de Quesada, departamento de Chiquimula, reporta un resultado de neurocisticercosis de 10% en Quesada y 17% en el Jocote (18).

Las personas en edad productiva, son las más afectadas, quienes representan el 75% de los pacientes. Incrementa aún más el problema el aspecto socioeconómico de la población en general por el costo de su tratamiento. En México en 1986, por ejemplo, se gastaron para el tratamiento catorce millones y medio de dólares en 2700 nuevos casos hospitalizados. (30,32)

La taeniasis puede aparecer en cualquier ámbito o condición social y no únicamente en áreas rurales donde existen todas las condiciones ideales para darse esta infección.

En Guatemala se dan todos los factores que favorecen el desarrollo de taeniasis/cisticercosis. En las áreas rurales se encuentran una serie de factores de riesgo como la pobreza, la escasa higiene ambiental y personal; los malos hábitos adquiridos y heredados. La baja oportunidad de educación y de vivienda, hacen que la crianza de cerdos sea libre, deambulen por los campos y calles alimentándose de desperdicios y excretas humanas depositados en los contornos. (12)

En áreas urbanas los factores de riesgo son menores, sin embargo, existen otros que pueden contribuir para la presencia de este problema, la inmigración rural; las áreas marginales que presentan muchos factores de riesgos rurales; la manipulación con poca higiene de los alimentos, sobre todo de los callejeros, las frutas, verduras y productos de hortalizas del interior de la república o áreas aledañas regadas con aguas servidas y, sobre todo, el ganado porcino criado libremente y faenados en rastros urbanos cuya carne es distribuida en los mercados locales. (27).

Existen en Guatemala pocos estudios de campo sobre la frecuencia de infección por *T. solium* adulta. Contamos con algunos datos de laboratorios sobre series de exámenes coproparasitológicos, como los revisados por González Camargo, correspondiente a 1986 sobre 131,060 muestras, cuyos resultados positivos van del 0.3% a 1.16% con promedio para la república de 0.49% pero sin identificación del área de procedencia. Estudios realizados en otros países nos dan cifras un poco más elevadas, pero son conglomerados y realizados sobre un número reducido, así: en Honduras en 1988 se encontró una frecuencia de 3.17%. (18)

En 1987, Cisneros Monzón, en su estudio realizado en la aldea Cerinal, Barberena, departamento de Santa Rosa reporta una taeniasis intestinal de 11.9%. En 1991, Vásquez López, en su estudio realizado en la aldea Caulote, San José el Golfo, Municipio de Guatemala encontró una prevalencia de 1.3% de taeniasis (12).

Las actitudes de los consumidores en los diferentes países hacen mantener el ciclo evolutivo, así: en Turquía y Rusia tienen inclinación por el plato llamado Shaashlek; en la India y Pakistán, el Tikka; en Egipto, el Besterna; en Tailandia, el Lard; en Europa, el Rare Steak; en Latinoamérica, la lengua de cerdo; en Ecuador, el Horneado; en la tribu Bantú del África los brujos utilizan los proglótides como medicina. (44)

En un estudio ya mencionado, en 1991 el Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud (CICS), realizó una investigación sobre la epidemiología de Taeniasis/Cisticercosis en las comunidades de la cabecera municipal de Quesada y en la aldea de El Jocote que pertenecen al municipio de Quesada, departamento de Jutiapa. Ambas poblaciones poseen características un tanto diferentes: Quesada es una ciudad y El Jocote es una aldea. Dicho estudio detectó una prevalencia de taeniasis intestinal 2.8% en El Jocote y 1.0% en Quesada. (18).

Cisticercosis Porcina

La cisticercosis porcina, el objeto de este estudio, es un excelente indicador de riesgo de taeniasis humana.

El cerdo es parte del ciclo biológico de la *T. solium*, como hospedero intermediario y su intervención directa en la infección por la taenia adulta en el hombre, es un hecho comprobado.

Existen varios factores que contribuyen en la propagación de la cisticercosis como las explotaciones porcícolas por personas de muy baja higiene que carece de letrinas; la comercialización que acostumbran hacer algunos en el interior de la República durante las ferias, donde los cerdos tienen acceso a la basura y material fecal, y otros elementos presentes en los lugares rurales donde hay crianza de cerdos. (24)

El mayor problema es que los cerdos infectados no son consumidos en su mayor parte en el lugar de su crianza sino que son transportados a otro punto de la República donde son sacrificados para abastecer de su carne a los diferentes mercados. Sin ser faenados bajo la supervisión sanitaria, existe la garantía de su decomiso. De lo contrario, los consumidores pueden adquirir carne infectada por larva de *T. solium*. Con la detección de cerdos cisticercosos podemos medir el grado de prevalencia o frecuencia y esto es un indicador y punto de partida para medir el grado de riesgo para la población que se abastece.

En un estudio realizado en 1984 por Pierrri López, sobre la frecuencia de cisticercosis porcina en el rastro del municipio de Santa Catarina Pinula, departamento de Guatemala, informa la prevalencia de cisticercosis de 2,53 por mil (39) Las zonas con mayor prevalencia no están totalmente definidas, pues hay reportes con mayor porcentaje tanto del centro-oriente como noroccidente. En 1991, en el rastro Lavarreda, de la ciudad capital, Muralles López, lleva a cabo un estudio sobre cisticercosis porcina en el que llega a obtener una prevalencia de 1.05%. (3).

PATOLOGÍA

Los cisticercos tienen preferencia por el tejido muscular, sin embargo, se les ha encontrado en otros tejidos. Cuando se trata de animales, sobre todo de cerdos cuya carne el humano consume sin tomar las precauciones debidas en su preparación, el ciclo evolutivo puede persistir. (7)

La cisticercosis en el humano es mucho más comprometida, ya que puede afectar tejidos que dañados provocan serias limitaciones en el hombre, tal como sucede en el sistema nervioso central y el ocular. (7,41)

En el S. N. C. pueden dañar cualquiera de sus estructuras, pero con más frecuencia el parénquima de los hemisferios cerebrales, los ventrículos, espacio subaracnoideo, las meninges y la médula. La forma racemosa prefiere las cavidades. (7)

Producen enfermedad local cuando están vivos, pero al morir se calcifican, entonces producen inflamación en áreas vecinas; se presenta una reacción inmunológica con exudado, inflamación, periarteritis y endarteritis que pueden causar hipertensión intracraneana por obstrucción en los conductos. Igualmente puede producir una meningitis con secuelas sobre los pares craneanos de la base. La alta incidencia de cisticercosis porcina indica el alto riesgo de teniasis humana. (7,17)

Si bien los cisticercos en el tejido subcutáneo o muscular superficial causan menor daño, no es así en el globo ocular que, aunque normalmente es invadido por un cisticerco unilateralmente produce desde pocas molestias hasta desprendimiento de la retina y salida del humor vítreo que ocasiona la ceguera. (2,7)

Puede haber infección por una sola taenia o por varias, raramente. Sin embargo, la patología es muy escasa, que consiste en una irritación de la mucosa intestinal y alguna reacción inflamatoria. Hay algunos reportes de colecistitis y apendicitis por taeniasis. (2,7,23,42)

VIABILIDAD

A través de algunas pruebas de laboratorio se ha podido determinar la viabilidad del cisticerco, por ejemplo: la revista de la Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical, cita el siguiente estudio: son incubados en un medio especial con penicilina, estreptomycinina y tripsina a 37 °Celsius por 24 horas, al cabo de los cuales, se consideran viables los que evaginan y muestran movilidad. Los mismos a los dos días de refrigeración a -7 °Celsius y -8 °Celsius, se encuentran destruidos, escólex desprendido al igual que la membrana vesicular y sin movimiento. A 3 °Celsius a los dos días evaginaron tres de diez, mostraron movilidad y presentaron una longitud de 3 mm. (43)

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

De la Cisticercosis Humana

La invasión del S. N. C. sin lugar a dudas es la más preocupante por las secuelas adversas y graves que el paciente puede gradualmente llegar a presentar, aunque algunas son asintomáticas. Entre las manifestaciones más severas tenemos las siguientes:

Forma convulsiva

Forma hipertensiva

Forma pseudotumoral

Forma demencial. (31,43)

Abarca también varios síndromes:

1. Síndrome psicótico: tipo esquizofrénico o paranoide, deterioro mental, pérdida de la memoria, confusión o neurosis.
2. Síndrome meníngeo: afección sobre todo, al espacio subaracnoideo.
3. Síndrome de pares craneanos: el óptico, el óculomotor y auditivo.

4. Síndrome medular: cambios motores y sensitivos en extremidades inferiores que conducen a parálisis.
5. Síndrome epiléptico: los quistes o calcificaciones, sea por compresión, irritación o inflamación locales producen convulsiones generalizadas del tipo gran mal, focales sensitivas y motores. (2,7,41,43)

Como consecuencia de los diversos síndromes se presentan otros síntomas y signos como: cefaleas de variada intensidad, náusea, vómitos, hiperreflexia, paresias y papiledema. (46)

En Guatemala, la neurocisticercosis constituye ya una causa importante de Hidrocefalia; así también, la morbilidad y mortalidad ha aumentado en relación con otros estudios anteriores a 1986. (31)

De la Taenia Adulta

La taenia adulta alojada en el intestino humano no provoca mayores daños más que leve irritación local en la mucosa, algún dolor abdominal y diarrea ocasional; también cefalalgia, nerviosismo, pérdida de peso y náusea. Molestia y prurito anal a la salida de los proglótidos. (2,7,23,42,47)

De la Cisticercosis en el Cerdo

Sin duda alguna, el cerdo que es sacrificado a temprana edad no permite observar alguna manifestación clínica en él, sólo cuando hay una manifestación masiva. Si logra vivir más tiempo se puede algunas veces llegar a detectar algunas de las siguientes anomalías: respiración dificultosa y acelerada, rigidez de las extremidades, hipersensibilidad del hocico, parálisis de la lengua que le dificulta la deglución, debilidad muscular, adelgazamiento. Por neurocisticercosis puede haber movimientos convulsivos y trastornos nerviosos. (12,18,30,39)

DIAGNOSTICO

1. De la Cisticercosis Humana

Se practican varios métodos de diagnóstico que tienen validez e importancia según el estado del cisticerco, las condiciones del paciente y su localización.

En el diagnóstico clínico: en la localización subcutánea, son formaciones de más o menos 1 cm, no dolorosas ni adherentes a planos profundos. La neurocisticercosis puede sospecharse ante crisis convulsivas, hipertensión intracraneana, alteraciones del lenguaje, trastornos mentales que dependen del área afectada y del número de cisticercos. (2,7)

La sospecha se debe de confirmar a través de ciertos estudios de gabinete como:

1. Estudios Radiológicos

En la actualidad, la radiografía simple, los métodos de mielografía, ventriculografía, neumocencefalografía y arteriografía con medios de contraste, por sus limitaciones, han dado paso a la escanografía o tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia nuclear magnética. (5,7,37,41,46)

1.1 Tomografía Axial Computarizada

Este estudio es muy eficaz, llevado a cabo en el parénquima, nos ofrece la evidencia del número, localización y edema del parásito.

Forma Activa:

- ♦ Lesión hipodensa sin edema, representa quiste viable.
- ♦ Lesión hipodensa con edema, representa la fase encefalítica aguda de la neurocisticercosis.
- ♦ Edema difuso de sustancia blanca sub-cortical con múltiples zonas hipercaptantes luego de medio de contraste que representa encefalitis cisticercosa. (7,41,46)

Forma Inactiva:

- ♦ Calcificaciones únicas o múltiples. (7,41,46)

En espacio subaracnoideo:**Forma Activa:**

- ♦ Hay captación anormal del medio.
- ♦ Infartos cerebrales secundarios a endarteritis cisticercosa.
- ♦ Lesiones hipodensas de aspecto tumoral en la Cistura de Silvio y otras zonas que representan imágenes de quistes de gran tamaño o racimos de ellos. (7,41,46)

Forma Inactiva:

- ♦ Hidrocefalia secundaria a obstrucción del agujero de Luschka o Magendie por fibrosis.
- ♦ Las imágenes intraventriculares e espinal, representan quistes.

2. EN LIQUIDO CEFALO RAQUIDEO (L.C.R.)

Para establecer grado de reacción inflamatoria principalmente en el diagnóstico de aracnoiditis. Parámetros: a) Un aumento de células arriba de 6 por mm^3 y proteínas arriba de 40 mg/dl; y b) Reacción inmunológica positiva. (46)

En parénquima con presencia de quistes no muestran alteraciones histopatológicas. (46)

Según la Revista Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical un estudio realizado de 1981 a 1989 a través de T. A. C., se halló neurocisticercosis en el 80 % de los casos y anticuerpos anticisticercos. El LCR se encontró positivo en 47 % de pacientes con síntomas neurológicos. (43)

Imelda L. García en 1994, concluye en su estudio realizado que la presencia de anticuerpos anticisticercos en LCR tiene una correlación del 50 % con TAC, y que éste sigue siendo un método confiable. (17)

3. ESTUDIO INMUNODIAGNOSTICO

Los antígenos que más se utilizan son extractos totales de membrana, excólex y líquido de cisticercos. (5,7)

Los métodos más utilizados para detectar anticuerpos en suero y LCR son:

- a. **Elisa:** es un método inmunoenzimático de mayor utilidad actual por su sensibilidad del 78 % al 89 % y una especificidad del 90 % al 93 % en suero; en LCR la especificidad es menor. Unido al método TAC da un diagnóstico 100 % de los casos, A nivel sérico, 89.5 % de sensibilidad y 100 % de especificidad y a nivel LCR en ambos un 94.79 %. (7,8,25,32,46).

Un nuevo elemento se ha sometido a estudio, con resultado alentador, sobre la saliva, que se puede afinar a través de otras pruebas y convertirse en un excelente método de diagnóstico sustituto, por ser un método no invasivo. (9)

- b. **Hemaglutinación Indirecta:** es menos sensible que el anterior, pero muy usado en otros países. (5,7)
- c. **Inmunolectrotransferencia:** De mayor sensibilidad, pero por su complejidad, es poco usado. (5,7)

Pueden dar resultados negativos en cisticercosis por la falta de respuesta inmune del paciente. Puede haber prueba positiva sin enfermedad activa por calcificaciones. (5,7)

Hay contraindicación de toma de LCR en hipertensión intracraneana.

(5,7)

El estudio citoquímico revela aumento de proteínas, disminución de glucosa por debajo del 40 % y aumento de células. Cuando los eosinófilos llegan a más del 20 %, la sospecha de neurocisticercosis es mayor.

(5,7,37,44)

OTRAS LOCALIZACIONES

La presencia de nódulos subcutáneos hace sospechar cisticercosis. Cuando se han calcificado, la cisticercosis se diagnostica por radiografía simple. (7)

Las localizaciones viscerales son por hallazgos ocasionales de autopsia. En las oculares por observación oftalmoscópica. La escanografía y ecografía pueden tener alguna utilidad en estas áreas. (7)

De la Taeniasis Humana

El diagnóstico de la taenia adulta no es complicado, pues el mismo paciente en un momento dado puede observar los proglótidos expulsados durante la defecación o al salir por el ano espontáneamente. En un laboratorio se puede precisar aún más al observar los huevos en el microscopio que poseen características propias y reconocer en el proglótide

por el número de ramas del útero y otras características mencionadas anteriormente para diferenciar la T. solium de la T. saginata. Además, la técnica de Ziehl Neelsen que tinte de rojo los huevos de T. saginata no así los de T. solium, lo que da mayor seguridad. (47). Otra forma es por medio de la detección de coproantígenos de T. solium por el método ELISA por su alta sensibilidad. (47)

De la Cisticercosis Porcina

En Guatemala, además de la inspección ante-mortem, el examen post-mortem, en busca de cisticercos se efectúa mediante el corte de los músculos maseteros, supra escapulares y supracostales. Cuando se detecta en una región la presencia de cisticercosis, se realiza una inspección minuciosa a través de pequeños cortes de la cabeza al tronco, extremidades y riñones, incluyendo el corazón y el hígado.

Si no hay hallazgos de cisticercosis en estos cortes pequeños, el decomiso es parcial. De lo contrario, el decomiso es total. Los comerciantes de cerdo lo hacen observando la lengua y palpándolo en busca de quistes o "sarna" en una inspección ante-mortem. (2,5,41)

TRATAMIENTO

Actualmente la Medicina cuenta con dos fármacos: el prazicuantel que pertenece al grupo de isoquinolinas y el albendazol que pertenece al grupo benzimidazole, aunque éste último ha relevado al primero en estos últimos años.

Ambos son vermícidias, larvícidias y ovícidias en la mayoría de los helmintos que infectan al hombre y al animal.

a) Prazicuantel:

El prazicuantel es una isoquinoleína piracina acilada. Un fármaco relativamente inocuo y con una rápida absorción, distribución y eliminación después de su administración oral. El pico sérico con concentraciones de un microgramo por ml es alcanzado una o dos horas después de la dosis. Tiene actividad y capacidad de penetrar en la pared del quiste. Posee también una excelente acción contra la taenia adulta. Su uso se inició desde 1980 formalmente. Su mecanismo de acción consiste en permeabilizar la membrana plasmática del gusano, perdiendo calcio intra celular que provoca contracción y parálisis de la musculatura. (21)

Complicaciones

Se presentan reacciones inflamatorias al destruirse las larvas de *T. solium* por la acción del prazicuantel, que a veces ocasiona hipertensión intracraneal. Esta reacción se puede controlar con esteroides como la dexametasona en dosis de 4 a 16 mg (28,30,39).

Dosis de Prazicuantel.

20 mg./kg dividido en tres dosis al día durante 14 días. (48)

b) Albendazol:

En estos últimos años, el albendazol de la familia de los benzimidazoles ha venido a sustituir al prazicuantel. Su disponibilidad en el mercado y su accesibilidad económica han sido las razones principales, porque su efectividad es igualmente alta y comprobada, y sus efectos secundarios son similares a prazicuantel, Escobedo en su informe sobre el estudio realizado en el tratamiento de la neurocisticercosis humana con albendazol, sugiere estudiarlo más, porque pudiera brindar mayores beneficios. (15)

Su principal actividad se realiza en la luz intestinal y su metabolito: el sulfóxido de albendazol es muy activo contra el cisticerco. Su excreción es por vía renal principalmente y por vía intestinal. Posee contraindicación durante el embarazo. Su mecanismo de acción consiste en la desaparición selectiva de los microtúbulos citoplasmáticos de las células tegumentarias e intestino de los parásitos, lo cual provoca la muerte; pero principalmente por el bloqueo en la captación de glucosa que inhibe la síntesis de energía. (20)

Dosis de albendazol

5/mg/Kg diario en tres dosis durante 8 - 30 días.

La Tomografía Axial Computarizada (TAC) ha venido a ser un auxilio muy eficaz del médico al proporcionar neuroimágenes precisas que no sólo le ayudan a dar un certero diagnóstico sino que le guía a realizar un determinado y efectivo tratamiento en el paciente, al brindarle conocimiento sobre la etapa biológica del parásito, el tipo, número, tamaño de las lesiones y la magnitud del daño cerebral.

Conducta médica en el tratamiento de neurocisticercosis.

- a. Calcificaciones asintomáticas: ningún tratamiento.
- b. Calcificaciones sintomáticas con crisis convulsivas: antiepilépticos.
- c. Síndrome de hipertensión intracraneal: Cirugía (derivación del líquido céfalo raquídeo, extirpación de quistes, descompresión).
- d. Alteración neurológica focal asociada con quistes de más de 2 cm de diámetro en la zona funcional correspondiente: cirugía.
- e. Quiste o quistes parenquimatosos hipodensos, visibles en Tomografía Axial Computarizada: tratamiento médico con antihelmínticos (albendazol o prazicuatel). Severa reacción inflamatoria cerebral: esteroides, en ocasiones combinados con cirugía descompresiva y uno de los antihelmínticos.

Profilaxis de Taeniasis/Cisticercosis

- a. Educación y saneamiento del ambiente.**
- b. Adecuado procesamiento de la carne de cerdo.**
- c. Detección de los casos con taeniasis, tratamiento hospitalario por ser altamente contaminante y dispersante de la enfermedad.**
- d. Examen médico y coproparasitológico seriado de tres muestras para todas las personas que conviven con el paciente infectado.**
- e. Supervisión adecuada en los rastros para decomisar la carne infectada con cisticercos e inutilizarla.**
- f. Evitar que los cerdos sean alimentados con alimentos contaminados con heces fecales.**
- g. Lavar bien las hortalizas, vegetales y frutas antes de comerlos.**
- h. Hervir el agua que se bebe en las casas.**
- i. Evitar comer alimentos en la calle donde la higiene es dudosa.**
- j. Lavarse siempre las manos antes de comer y después de defecar.**

MONOGRAFÍA DE SANTA CATARINA PINULA, LUGAR DE ESTUDIO

El rastro municipal de Santa Catarina Pinula está situado a 9 kilómetros de la Ciudad Capital, rumbo a sur-occidente de este municipio, a 500 metros de su municipalidad.

El municipio de Santa Catarina Pinula del departamento de Guatemala es de tercera categoría, con una extensión aproximada de 51 kilómetros cuadrados.

Colinda al Norte con el municipio de Guatemala, al Este con San José Pinula y Fraijanes; al Sur con Fraijanes y Villa Canales; al Oeste con Villa Canales y el municipio de Guatemala.

El municipio cuenta con una carretera asfaltada transitable todo el año, que tiene acceso por el Pilar, zona 14 y por la carretera interamericana CA - 1 que en la jurisdicción entra por la aldea Puerta Parada y sale por don Justo. Cuenta también con caminos de herradura y veredas que unen los poblados entre sí y con los municipios vecinos.

La cabecera está aproximadamente a 1,500 metros sobre el nivel del mar. Latitud 14° 34' 18", longitud 90° 20' 48".

Perteneciente durante la época colonial al corregimiento del Valle, Santa Catarina Pinula es mencionada en varias obras de los siglos XVII y XIX, debido a su relativa importancia, por estar situada en la sierra que llamaban de Canales.

Se cultiva principalmente maíz, frijol y un poco de café, hay crianza de ganado y ha tenido fama el destace de buena clase de cerdos.

Su fiesta titular es el 24 de noviembre. La carne de abasto procesada en el rastro de consumo local de Santa Catarina Pinula, es transportada a los diferentes mercados en diferentes puntos de la Ciudad Capital donde se expende, distribuye y consume.

Cuenta con una población actual de 40,091 habitantes, dividida de la manera siguiente: Cabecera municipal, 9,933; aldeas: Pueblito, 3,550; Salvadora, 1,235; El Carmen, 4,175; Cuchilla del Carmen, 2,430; Nueva Concepción, 753; Puerta Parada, 850; Manzana La Libertad, 2,200; Don Justo, 1,316; El Pajón, 2,992; La Cuna Bermeja, 3,150; Piedra Parada Cristo Rey, 4,995; Puerta Parada Rosario, 1,722 y San José El Manzano, 790.

Esta población esta registrada en la municipalidad, pero hay otra flotante, reciente que puede rebasar los 20,000 habitantes.

La cabecera municipal está abastecida de agua por una fuente natural llamada Río Las Minas en un 45% más 4 pozos; así mismo las aldeas Pueblito, Salvadora, El Carmen y Cuchilla del Carmen. Nueva Concepción es abastecida por la fuente natural San Jorge. Las demás aldeas poseen sus pozos.

En cuanto a drenajes, la cabecera y El Pajón cuentan con un 100%. Otras con un 40%; en Nueva Concepción y Pueblito se está introduciendo, en Salvadora no hay.

CAPITULO VI

METODOLOGIA

Selección del Tema

La cisticercosis es un problema endémico en nuestro país. Hay cisticercosis humana y porcina e infección por taenia adulta en el hombre. Estas infecciones se relacionan entre sí y forman el ciclo biológico de la *Taenia solium*.

El objetivo del estudio es determinar la frecuencia de cisticercosis en la carne porcina para el consumo humano, en el rastro municipal de Santa Catarina Pinula del departamento de Guatemala en el periodo comprendido entre el mes de abril de 1997 marzo 1998, tiempo durante el cual funciona con una nueva y moderna estructura.

Tipo de Estudio: Observacional-Descriptivo

Selección del Objeto de Estudio

El objeto del estudio es la carne de los cerdos procesados desde el mes de abril de 1997 hasta marzo de 1998 para determinar la frecuencia de cisticercosis durante este periodo, conforme los hallazgos del Médico Veterinario durante la inspección sanitaria.

Población:

La Población está constituida por todos los cerdos provenientes de los distintos puntos de la república con que los obradores abastecen el Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula, departamento de Guatemala, a partir del mes de abril de 1997 a marzo 1998.

DEFINICION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDIDA
Frecuencia de <i>Cisticercosis</i> Porcina	Es la presencia y persistencia de dicha patología en el área de estudio	Observación de la frecuencia de los hallazgos de la patología, en relación al número de cerdos sacrificados	La relación del número de hallazgos positivos y el número de cerdos sacrificados
Procedencia de los cerdos infectados	Lugar geográfico de crianza	Aldea, pueblo o ciudad del municipio indicado por el vendedor o el obrador	Urbano o rural
Ubicación de los <i>cisticercos</i> en el cerdo	Es la identificación de la región anatómica donde se halla alojado	Es el registro del nombre de la región anatómica donde se ha hecho el hallazgo	Nombre de la región anatómica
Impacto negativo económico de los <i>decomisos</i>	Es el daño que sufre el obrador en su economía por merma del producto	Es la cualificación en libras	Es el valor en el mercado equivalente a la moneda en curso
Número de cerdos finados en el rastro de Santa Catarina Pinula de Abril de 1997 a marzo de 1998	Es la cantidad de cerdos sacrificados en ese espacio de tiempo	Es la cuantificación de todos los cerdos sacrificados en el mismo espacio de tiempo	Número

RECURSOS

1. Materiales:

a. Económicos:

♦ Boletas para la recolección de datos en el rastro.	Q.	25.00
♦ Transporte	Q.	200.00
♦ Útiles de escritorio	Q.	50.00
♦ Impresión de Tesis	Q.	<u>800.00</u>
	TotalQ	1075.00

b. Físicos

- ♦ Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas y Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ambas de la Universidad de San Carlos.
- ♦ Biblioteca de Sanidad Pública
- ♦ Material particular

2. Humanos

- a. Jefe de Sanidad Ambiental del Centro de Salud de Santa Catarina Pinula.
- b. Médico veterinario del rastro municipal
- c. Jefes encargados
- d. Obradores participantes
- e. Estudiante investigador

CAPITULO VII

Ejecución de la investigación

Plan de Recolección de Datos

Para realizar la investigación se visitó el rastro para solicitar la autorización del señor administrador y del médico veterinario, quienes accedieron a ella al conocer el proyecto.

Asimismo se solicitó por escrito la autorización del señor alcalde del municipio de Santa Catarina Pinula, como autoridad máxima del rastro.

El médico veterinario, Dr. Carlos Molina Lara, permitió la revisión de los reportes diarios del rastro de abril de 1997 a marzo de 1998. En ellos se encontró el número de cerdos faenados, el decomiso realizado de carne con cisticercosis expresado en libras y el de vísceras (hígado, corazón, riñones, bazo y tractos digestivo-respiratorio) con abscesos, cirrosis, ictericia, hemorragia, pericarditis, nefrosis, fibrosis, cálculos, neumonía y adherencias.

No se encontró reporte específico sobre a cuántos cerdos corresponde el decomiso por día, como tampoco aparecen datos sobre el origen o procedencia de los cerdos infectados.

Para obtener datos sobre la procedencia de los cerdos faenados, se realizó una encuesta entre los obradores registrados en el rastro, sobre el lugar o lugares de la república donde compran más cerdos.

Asimismo, se les formuló la pregunta de cuál es el precio con que venden el producto en canal.

En los reportes no se consignan las áreas anatómicas del cerdo afectadas con cisticercosis, pero el médico veterinario proporcionó una amplia información sobre la frecuencia de sus hallazgos.

CAPITULO VIII

PRESENTACION DE RESULTADOS

ALGUNOS DATOS SOBRE EL RASTRO DE SANTA CATARINA PINULA

El rastro de Santa Catarina Pinula está ubicado sobre la 7ª. Avenida y 0 calle de la zona 1, a escasas cuadras del parque. Posee un pozo propio que le alimenta con 175 galones por minuto y un depósito de 20 m³. Posee licencia de Minas e Hidrocarburos para el manejo de tanques de gas propano.

Anterior a la fecha de 1997, la estructura física del rastro y el control sanitario era totalmente deficiente, a tal punto que mucha carne decomisada quedaba en poder de los destazadores y propietarios de los animales. (39)

Las autoridades municipales actuales, convencidos de la necesidad de mejorar la salubridad del rastro, del proceso del producto y de sus empleados que trabajan en el rastro, hicieron el esfuerzo de remodelar, tecnificar y mecanizarlo. Asimismo contrataron los servicios del médico veterinario Dr. Carlos Molina Lara para garantizar el proceso de matanza.

El proceso de matanza lleva una secuencia a través de una línea de rieles elevada a más o menos dos metros, con una serie de Troleys donde son colgados los cerdos para el sacrificio. En todo el proceso el cerdo no toca el piso. La mayor parte de los que sacrifican, limpian e inspeccionan, se apoyan en una tarima de metal inoxidable. La planta es susceptible a muchas mejoras.

PROCEDIMIENTO DE MATANZA

La matanza se inicia entre 1 y 2 P.M. En el transcurso de la mañana los obradores conducen a pie o en vehículos a los cerdos al rastro donde el policía municipal registra el número de animales y los encargados los ubican en los corrales. Hay seis corrales con una capacidad para 20 a 25 cerdos cada uno, según su capacidad. El reposo ideal para los animales que van a ser sacrificados no debe ser menor de 24 horas para su observación y para un mejor producto. Pero a veces hay quienes llevan a sus cerdos unas pocas horas antes del sacrificio. Actualmente no se realiza ninguna observación ni inspección ante-mortem.

A la hora del sacrificio, el cerdo es conducido del corral por un pequeño y corto pasillo a la playa de matanza donde en un pequeño espacio es duchado, echado al piso y aturdido con una descarga eléctrica de 110 voltios (1 minuto). Luego es colgado al trolley por una pata trasera y trasladado al punto de degollamiento donde le hacen una herida con cuchillo al cuello, seccionando la yugular y la carótida y la sangre cae a un recipiente a través de un canal (30 segundos). El encargado, sentado, se dedica a remover constantemente la sangre con la mano para evitar la formación de coágulos (1 minuto). Después del desangrado, el cerdo es introducido a la escaldadora con agua a una temperatura de 65 a 70° C (2 minutos y 30 segundos). Al salir, es bajado sobre la depiladora giratoria, la que le elimina el pelaje en un 95% (30 segundos).

Luego es colocado en una tarima metálica inoxidable donde dos trabajadores realizan el rasurado de la piel, otro lo sube al trolley, le aplica una leve ducha y lo desliza al siguiente punto (5 minutos), donde un trabajador termina totalmente la limpieza del cerdo, lo ducha y le deseca la región anal (2 minutos). Luego de esta exhaustiva limpieza, pasa al punto de preparación de la canal, con la evisceración, haciendo un corte ventral desde el pubis hasta el esternón a nivel de las clavículas, al mismo tiempo hace la inspección y coloca las vísceras sanas en un recipiente propiedad del dueño del cerdo y las vísceras anómalas al recipiente del rastro. Preparada la canal, pasa a la inspección post-mortem llevada a cabo por el médico veterinario.

PROCEDIMIENTO DE LA INSPECCION POST-MORTEM

Realiza un corte longitudinal en los maseteros (cabeza), en el dorso (lomo) o supraescapulares, y en las extremidades anteriores (paletas). En todas estas áreas observa e inspecciona el estado del tejido muscular. Si hubiere alguna anomalía, como el hallazgo de vesículas de cisticercos, se baja del trolley al cerdo y se le lleva a otra tarima específica para inspecciones más minuciosas, donde el médico, ante la presencia únicamente del dueño, realiza cortes pequeños, eliminando las áreas anómalas. Si en los cortes pequeños no hubiera anomalías, el decomiso es parcial, en caso contrario, el decomiso es total.

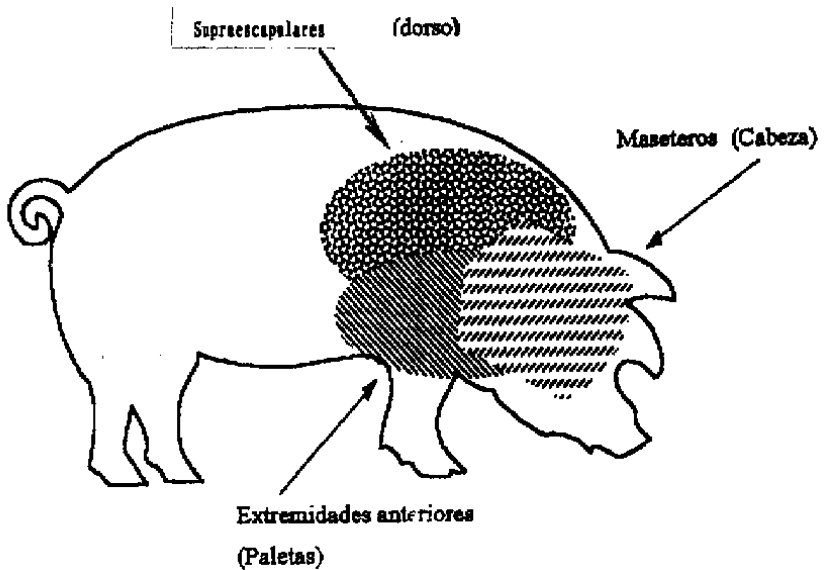
Lo decomisado, ante la presencia del dueño, es inutilizado con creolina y luego colocado con los demás desechos. Esta actitud del médico es aparentemente bien vista por los obradores o dueños de los cerdos.

Si el dueño lo solicita, se le extiende un certificado sobre la cantidad o áreas decomisadas para los fines que a él interesen.

El canal sano es sellado en el área de la cabeza, en el del dorso y en el de la paleta, como garantía para su libre y legal comercialización.

Desde este punto, el cerdo avanza hacia el final del riel donde es bajado sobre una tarima de metal inoxidable e inmediatamente cargado al vehículo del dueño estacionado a la entrada del rastreo.

Es importante hacer notar la cuidadosa limpieza que realizan los trabajadores de la playa de matanza y de los corrales al finalizar el faenado del día, bajo la inspección del médico veterinario. No se observan residuos ni en los canales de drenaje. En ese momento un vehículo evacúa los residuos y desechos acumulados durante el proceso del día.



Tejidos musculares infectados con más frecuencia.

Cuadro No. 1

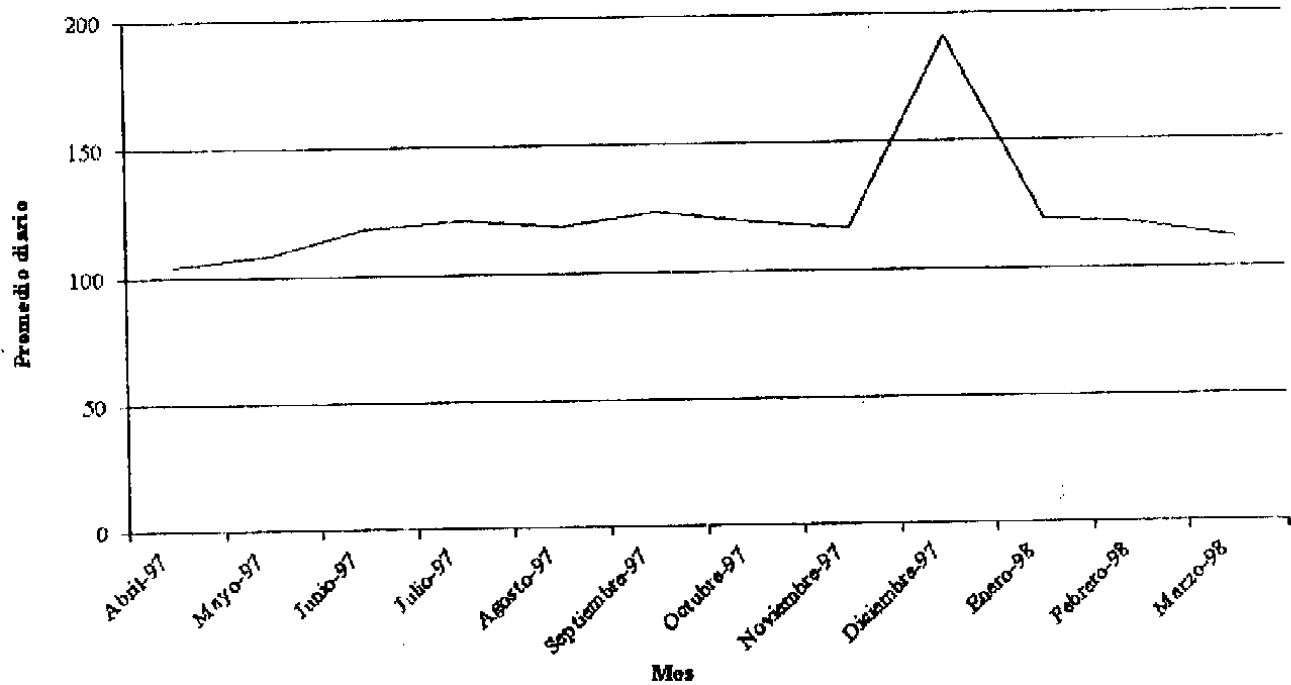
Número de cerdos faenados en el rastro de Santa Catarina Pinula, durante los meses de abril de 1997 a marzo de 1998.

Meses	Días Trabajados	Número de Cerdos	Promedio Diario
Abril-97	26	2700	104
Mayo -97	26	2809	108
Junio-97	26	3056	118
Julio-97	27	3269	121
Agosto-97	26	3072	118
Septiembre-97	25	3072	123
Octubre-97	27	3324	119
Noviembre-97	24	2784	116
Diciembre-97	23	4390	191
Enero-98	25	2977	119
Febrero-98	24	2816	117
Marzo-98	27	2992	111
TOTAL	306	37261	122

FUENTE: BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Grafica No. 1

Promedio diario de cerdos frenados en la rastro de Santa Catarina Pinula, de abril de 1997 a marzo de 1998



Fuente: Cuadro No. 1

Cuadro No. 2

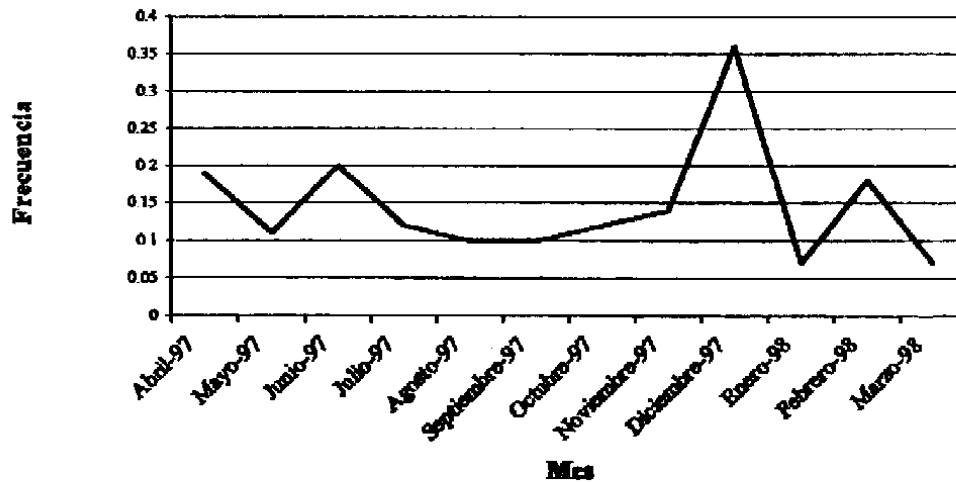
Frecuencia de cisticercosis en el rastro de Santa Catarina Pinula, durante los meses de abril de 1997 a marzo de 1998.

Meses	Número de Cerdos	Cerdos positivos a Cisticercosis	Frecuencia %
Abril-97	2700	5	0.19
Mayo -97	2809	3	0.11
Junio-97	3056	6	0.20
Julio-97	3269	4	0.12
Agosto-97	3072	3	0.10
Septiembre-97	3072	3	0.10
Octubre-97	3324	4	0.12
Noviembre-97	2784	4	0.14
Diciembre-97	4390	16	0.36
Enero-98	2977	2	0.07
Febrero-98	2816	5	0.18
Marzo-98	2992	2	0.07
TOTAL	37261	57	0.15

FUENTE: BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Grafica No. 2

**Frecuencia de Cisticercosis en el rastro de
Santa Catarina Pinula durante los meses de abril de 1997 a 1:**



Fuente: Cuadro No. 2

CAPITULO IX

ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

En 1984, Juan Antonio Pierri López, realizó su tesis sobre "Frecuencia de Cisticercosis en Carne de Cerdo Destinada para Consumo Humano", en el rastro de Santa Catarina Pinula, departamento de Guatemala, durante 13 semanas con el siguiente resultado:

Cerdos sacrificados:	17,134
Con cisticercosis:	435
Frecuencia %:	2.53 (39)

El presente estudio se hizo nuevamente en el rastro de Santa Catarina Pinula, por el impacto que significa sobre la salud de la población local, la de la Ciudad Capital y poblaciones adyacentes, las cuales son abastecidas por el producto de este rastro.

El Cuadro No. 1, presenta el número de cerdos faenados y los días laborados en cada uno de los 12 meses estudiados, y los promedios diarios de cerdos sacrificados que corresponde a cada uno de los meses.

El sacrificio de cerdos después de los dos primeros meses muestra un ascenso que se mantiene a lo largo del año, excepto el mes de diciembre con un aumento pronunciado por ser un mes especial por su mayor demanda. Véase la gráfica No. 1. Indica una constancia de los obradores registrados en el rastro lo cual refleja la buena aceptación del trabajo que se realiza en él.

El cuadro No. 2, presenta el número de cerdos cisticercosos que corresponde a cada uno de los 12 meses estudiados el cual hace un total de 57, juntamente con los cerdos faenados en cada uno de ellos. Asimismo el promedio de la frecuencia porcentual de cisticercosis anual es de 0.15.

Durante el año que corresponde al estudio, la cisticercosis no ha sido uniforme, pues presenta muchos altibajos, como se confirma en la gráfica No. 2. Sin embargo, la frecuencia total anual de 0.15 %, comparado con el estudio realizado por Pierri López en 1984 quien encontró una frecuencia de 2.53%, refleja el actual trabajo del rastro a través de sus autoridades y de su médico veterinario por el control en forma eficaz sobre los cerdos infectados por cisticercos y su decomiso. Esto contribuye en forma directa en la salud de la población que abastece al ofrecerle producto más sano.

Con respecto a la procedencia de los cerdos, la información proporcionada por los obradores indica que adquieren más cerdos en los poblados del centro, sur y oriente de la República; no compran cerdos en los poblados del altiplano, porque encuentran mayor cantidad de infectados con cisticercos y para ellos representan grandes pérdidas por el decomiso en el rastro. Según esta información, los departamentos donde se abastecen con más frecuencia, en su orden de mayor a menor, son los siguientes: Santa Rosa, Jutiapa, Quetzaltenango, Guatemala, Escuintla, Progreso y Retalhuleu.

En relación a la cantidad de carne con cisticercosis decomisada durante los 12 meses asciende a 2,070 libras y, según algunas referencias, la libra en canal tiene el precio de Q 7.00 como promedio, lo cual permite que la carne decomisada dé un total de Q 20,125.00, lo que afecta negativamente la economía del obrador.

Las áreas anatómicas del cerdo que con más frecuencia son invadidas por los cisticercos, según los hallazgos del médico veterinario son los maseteros (la cabeza), los supracostales (dorso y lomo) y las extremidades anteriores. (paletas)

CAPITULO X

CONCLUSIONES

1. Por el número de cerdos sacrificados todos los días, el rastro podría ser catalogado de primera clase, según el estudio realizado por Jorge Milton Amado Jacobo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, aunque haría falta implementar algunos servicios más (4)
2. El impacto económico del decomiso en los obradores es relativamente fuerte, porque daña en forma directa su capital por ser irrecuperable. Además, hay 2,870 libras de carne que no entran a circular en la alimentación de la población.
3. Los departamentos del altiplano, según la experiencia de los obradores, son los que poseen más cerdos con cisticercosis.
4. Las áreas del cerdo que comprenden masetero, extremidades anteriores y supraescapulares siguen siendo las más infectadas por los cisticercos, según éste y otros estudios realizados.

5. La frecuencia de cisticercosis anual del rastro es de 0.15% y su variación mensual máxima que no alcanza el 0.40%, muy por debajo de lo aceptado por el departamento de zoonosis de la Organización Panamericana de la salud (O.P.S.) que es de 1%, coloca al rastro de Santa Catarina Pinula en una buena posición, porque ofrece a la población un producto más sano y confiable. (39)

CAPITULO XI

RECOMENDACIONES

1. Implementar más servicios en el rastro para elevarlo a la categoría de primera clase.
2. Promover la cooperación institucional, especialmente del centro de salud y de la municipalidad para mejorar la salubridad.
3. Llevar el registro de procedencia exacta de los cerdos cisticercosos, porque estos datos son muy importantes en el momento de querer resolver las causas de este problema por parte del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
4. Promover el manejo sanitario adecuado y de la carne en canal tanto por el abastecedor como del transportista.

CAPITULO XII

RESUMEN

Este estudio ha sido realizado en el rastro de ganado menor de Santa Catarina Pinula del departamento de Guatemala, sobre el faenado de cerdos, para buscar la frecuencia de cisticercosis en carne durante los meses de abril de 1997 a marzo de 1998, fecha en que se inauguró la nueva instalación del rastro.

La frecuencia de cisticercosis porcina en carne para consumo humano que se encontró fue de 0.15%, muy por debajo del 1% aceptado por la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.) resultado que hace totalmente confiable el trabajo del rastro.

A pesar de esta frecuencia baja, las pérdidas económicas y la cantidad del producto comestible son significativas.

El estudio deja entrever que el problema de la cisticercosis porcina persiste lamentablemente en el país con sus nefastas consecuencias, sobre todo en el altiplano, sin que el Ministerio de Salud y Asistencia Social halla hecho mayores avances en su erradicación.

CAPITULO XIII

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar, Francisco J. et al. Cistitricercosis, Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina, Tropical, Guatemala, 1989. pp 141.
2. Aguilar, Francisco J. Parasitología Médica. 3a. edición. Litografía Delgado S.A. Guatemala, 1997
3. Alvarado Castillo, Pedro Roberto. Diagnóstico de Situación de la Higiene y el Control Sanitario en los Rastros que Abastecen la Ciudad de Guatemala. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1986. Pág. 5-92.
4. Amado Jacobo, Jorge Milton. Estudio Comparativo entre Rastros de Exportación y Rastros Municipales. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1976. Pág. 1-59.
5. Argüello Lanzas, José del Socorro. Determinación de las Causas de Decomiso en Cerdos de Abasto en el Rastro de Santa Catarina Pinula, Municipio del Departamento de Guatemala. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1980. Pág. 4-62
6. Ávila Vigil, Ligia Teresa. Neurocisticercosis: Efectividad del Tratamiento con Praziquantel. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1988. 53 pp.

7. Botero, David y Restrepo, Marcos. Parasitosis Humana. 2a. Edición, Editorial Presencia Ltda., Bogotá, Colombia, 1992.
8. Cáceres de M., Ana Leticia, et al. Diagnóstico Inmunológico de Neurocisticercosis. Revista de Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical, Vol. 2, 1987, pp 20-21.
9. Cáceres de M., Leticia. Inmunodiagnóstico de Cisticercosis Humana por Anticuerpos Antilárvas de Taenia solium en saliva. Revista de la Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical, Vol. 7, 1992, pp 35.
10. Cajas González, José Víctor. Presencia de Cysticercosis Cellulosae en Embutidos de Consumo Popular en Guatemala. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1975. 24 pp.
11. Castrillo Hernández, Luis Adolfo. Estudio sobre la contaminación de la Carne desde la Matanza hasta el Expendio. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1975. Pág. 1-4 y 25.
12. Cisneros Monzón, Javier. Fuente de Infección en Cisticercosis Porcina. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1987. 59 pp.
13. De León Pérez, Werner Raúl. Características Epidemiológicas, Clínicas y Radiológicas de la Neurocisticercosis en el Hospital de Antigua Guatemala. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1997, pp 53.
14. Dehmer, Norbert Adolf. La Formación de los Carniceros y Fabricantes de Embutidos. Guatemala, 1995. Pág. 2-39.

15. Escobedo, Francisco et al. Tratamiento de Neurocisticercosis Humana con Albendazole Evaluación Controlada con Tomografía Axial Computarizada y con Resonancia Magnética. Revista de la Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical, 1988, Vol. 3, pp 24 a 26.
16. Flores Polanco, Milton Ezequiel. Evaluación del Sistema de Matanza, Hábitos Higiénicos e Infraestructura de Especies Menores para Consumo Local de Santa Catarina Pinula del Departamento de Guatemala. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1991. Pág. 1-38.
17. García C., Imelda L. Impacto de Cisticercosis en la Generación del Síndrome Convulsivo. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1994.
18. García Noval, José et al. Epidemiología de la Taeniosis/Cisticercosis en dos Comunidades de Guatemala. Centro de investigaciones de las Ciencias de la Salud, Facultad de Ciencias Médicas de USAC, 1996. Pp 26.
19. García Urbina, Marco Vinicio. Auditoría Higiénico - Sanitaria de los Establecimientos Procesadores de Productos Cárnicos que Abastecen la Ciudad de Guatemala. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1992. Pág. 2 y 40-43.
20. González González, Maudie Angelita. Hallazgos Clínicos Radiológicos de Neurocisticercosis. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 1997. pp 43.

21. Gramajo Santizo, Humberto Augusto. Terapéutica con Praziquantel en Cisticercosis Cerebral. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1986. 55 pp.
22. Lanza Raudales, Carlos José. Determinación de la Procedencia de Cisticercosis Porcina en el Departamento de Quetzaltenango. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1985. Pág. 2-34.
23. Lapage, Geoffray. Parasitología Veterinaria. Editorial CECSA. México, 1976. Pág. 225, 259-261 y 287.
24. Libby, James A. Higiene de la Carne. Cía. Editorial Continental S.A. de C.V., México, 1986.
25. Lima Godoy, Edwin Romeo. Anticuerpos Anticercos Cellulosae Sericos por el Método de Elias en 30 Pacientes con Sospecha Clínica y Tomografía de Neurocisticercosis. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1986. Pp 43.
26. Maselli, R. et al. Control de Teniasis/Cisticercosis, Utilizando al Cerco Infectado como Indicador de Riesgo a Nivel Comunitario. Revista de la Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical, Vol. 7, 1992. Pp 36.
27. Mazariegos Hutvelco, Luis Felipe. Estudio de Fecalismo en Frutas y Vegetales Respecto de Cisticercosis. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1989, pp 97.

28. Minera Vásquez, Eswin Romeo. Características Epidemiológicas de los Pacientes con Neurocisticercosis en el Hospital General San Juan de Dios. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1997, pp 45.
29. Molina Guerra, Pedro. Prevalencia de Cisticercosis Porcina en Cerdos de Abasto para la Ciudad de Guatemala. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1991. Pág. 1-33.
30. Murallas López, Walter Enrique. Cisticercosis Porcina. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1991. 52 pp.
31. Ochoa Escobar, Carlos Manuel. Neurocisticercosis. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1986. 44 pp.
32. Orellana Oliva, Jorge Fernando. Anticuerpos en Neurocisticercosis como Diagnóstico. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1987. 51 pp.
33. Organización Mundial de la Salud. Bases Biológicas de la Teniasis Cisticercosis en Relación al Diagnóstico de la Dinámica de Transmisión, 1996.
34. Organización Mundial de la Salud. Comité Mixto de FAO/OMS de experto en Higiene de la Carne. Segundo informe, Ginebra, 1963. 98 pp.
35. Organización Mundial de la Salud. Higiene de los Alimentos. Serie de informes técnicos No. 104. Cuarto informe del Comité de expertos en Saneamiento del Medio. Ginebra, 1956. 32 pp.

36. Organización Mundial de la Salud. Infecciones Intestinales por Protozoos y helmintos. Serie de informes técnicos No. 666. Informe de un grupo científico, Ginebra 1981. Pág. 90-97.
37. Organización Mundial de la Salud. Serie de informe técnicos No. 378. Comité Mixto de FAO/OMS de expertos en zoonosis. Tercer informe, Ginebra, 1969. Pág. 102-106.
38. Organización Mundial de la Salud. Zoonosis Parasitaria. Serie de informes técnicos No. 637. Informe de un Comité Mixto FAO/OMS, Ginebra, 1979. Pág. 73-82.
39. Pierri López, Juan Arturo. Frecuencia de Cisticercosis en Carne de Cerdo Destinada para Consumo Humano. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1984. 35 pp.
40. Quan S., Luis F. Relación entre la Cisticercosis Porcina y el Diagnóstico de Cisticercosis y Teniasis Humana en una Comunidad Rural de Chimaltenango. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1991.
41. Quiñonez Camposeco, Sebastián Adrián. Neurocisticercosis Porcina. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1990.
42. Quiroz Romero, Héctor. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. México, 1984. 335 pp.
43. Revista de la Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical. Vol. 8 y Vol. 9.

44. Rodas Barahona, Ligia Anabella. Contribución al Estudio de la Epidemiología de la Teniasis-cisticercosis, en la Cabecera del Municipio de San Luis, Depto. de Petén. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1990.
45. Sandoval Recinos, Ismael. Estado Sanitario de la Carne consumidas en Guatemala. Tesis de grado. Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad de San Carlos de Guatemala, 1964. Pág. 1-34.
46. Sifontes Linares, Herick Freddy. Neorocisticercosis en Adultos, en el Hospital de San Juan de Dios. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1990.
47. Vásquez López, Hugo Leonel. Detección de Antígenos del Taenia solium en Heces de Pobladores a Riesgo de Padecer la Enfermedad. Tesis de grado. Fac. de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala
48. The Sanford Guide to antimicrobial therapy. Twenty - seventh Edition. USA, 1997.

CAPITULO XIV**ANEXOS**

PREGUNTAS:

- ¿ Cuántos cerdos sacrificados?
- ¿ De dónde proceden los cerdos?
- ¿ Que región anatómica del cerdo está afectada?
- ¿Cuántas libras pesa el decomiso?
- ¿Qué valor monetario representa el decomiso?