

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Trichinella spiralis*
EN CERDOS DE ABASTO EN EL RASTRO CECARSA PARA
LA CIUDAD DE GUATEMALA POR MEDIO DEL MÉTODO DE
DIGESTIÓN ARTIFICIAL.

KATTIA YOLANDA MORALES UREÑA

GUATEMALA, MARZO DE 2001

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Trichinella spiralis*
EN CERDOS DE ABASTO EN EL RASTRO CECARSA PARA
LA CIUDAD DE GUATEMALA POR MEDIO DEL MÉTODO DE
DIGESTIÓN ARTIFICIAL.

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

KATTIA YOLANDA MORALES UREÑA

AL CONFERIRSELE EL GRADO ACADEMICO DE

MEDICO VETERINARIO

GUATEMALA, MARZO 2001

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	Lic. Rodolfo Chang
SECRETARIO:	Lic. Robin Ibarra
VOCAL PRIMERO:	Lic. Carlos Saavedra
VOCAL SEGUNDO:	Dr. MV. Fredy Gonzales
VOCAL TERCERO:	Lic. Eduardo Spiegel
VOCAL CUARTO:	Br. Dina Reyna
VOCAL QUINTO:	Br. Valeska Moss

ASESORES

Dr. M.V. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
Dra. M.V. Mónica Boburg
Dr. M.V. Willson Valdez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el presente trabajo de tesis titulado:

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Trichinella spiralis* EN CERDOS DE ABASTO EN EL RASTRO CECARSA PARA LA CIUDAD DE GUATEMALA POR MEDIO DEL MÉTODO DE DIGESTIÓN ARTIFICIAL.

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

MEDICO VETERINARIO

TESIS QUE DEDICO

A LA SEÑORA DE LOS ANGELES	Patrona de Costa Rica Por sus bendiciones y fortaleza
A MIS PADRES	Alvaro Morales Sánchez Alice Ureña Mora Por su cariño y apoyo Incondicional en todo momento.
A MIS HERMANOS	Alvarillo Geanina Amalia Luis Alvaro
A MIS SOBRINOS	En general y muy especialmente a Kevin Gerardo
A MI ABUELA	Thelma Mora B. (Q.D.E.P.)
A MIS TIOS Y PRIMOS	En general, pero especialmente a Tia Lety, Mayela y Eduardo.
A LAS FAMILIAS	Moscoso Fernández Solórzano Tillet
A MIS AMIGOS	Mónica, Ana Lucia, Paco, Gustavo, Susan, Laura Carballo, Laura Baltodano, Karen y Wendy
EN ESPECIAL A	Francisco Javier Moscoso F. Por su apoyo en toda la Carrera.

ACTO QUE DEDICO

A MI PATRIA

Costa Rica

A MI PATRIA ADOPTIVA

Guatemala

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A UNA AMIGA ESPECIAL

Dra. Johana Motta y Familia

MIS ASESORES:

Dr. Manuel Rodríguez Zea

Dra. Mónica Boburg

Dr. Willson Valdez

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento muy sincero para todas aquellas personas que colaboraron directa o indirectamente con la realización del presente trabajo, especialmente al personal administrativo y operativo de CECARSA y APOGUA así como al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala por el apoyo y amistad que me dieron durante la realización de esta investigación.

GRACIAS A TODOS.

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCION.....	1
II. HIPOTESIS.....	3
III. OBJETIVOS.....	4
3.1 Generales.....	4
3.2 Específicos.....	4
IV. REVISION DE LITERATURA.....	5
4.1 Antecedentes..	5
4.2 Definición.....	8
4.3 Agente etiológico.....	8
4.3.1. Clasificación.....	8
4.4 Morfología.....	9
4.5 Nutrición.....	10
4.6 Ciclo biológico.....	10
4.7 Hospederos.....	13
4.8 Distribución geográfica.....	14
4.9 Epidemiología.....	19
4.10 Transmisión.....	22
4.11 Sintomatología.....	24
4.11.1 En los animales.....	24
4.11.2 En el hombre.....	27
4.12 Diagnóstico.....	29
4.12.1 Método de triquinoscopio.....	30
4.12.2 Método de digestión artificial.....	32
4.12.2.1 Toma de muestras.....	33
4.12.2.2 Digestión y recuperación.....	34
4.12.3 Por medio de necropsia.....	35
4.13 Tratamiento.....	37
4.14 Prevención y control.....	38
4.14.1. Prevención de la infestación humana.....	39
4.14.1.1 Inspección Sanitaria de la Carne.....	39
4.14.1.2 Tratamiento de la carne de cerdo.....	40
4.14.2 Prevencion de la infestación del cerdo.....	40
V. MATERIALES Y METODOS.....	42

5.1 Materiales.....	42
5.1.1 Humanos.....	42
5.1.2 De laboratorio.....	42
5.1.3 Materiales para muestreo.....	43
5.1.4 Materiales biológicos.....	44
5.2 Digestión artificial.....	45
5.2.1 Procedimiento de la digestión.....	46
5.2.2 Procedimiento para la búsqueda de larvas.....	47
5.2.3 Diseño estadístico.....	47
5.3 Metodología.....	49
VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	51
VII. CONCLUSIONES.....	54
VIII. RECOMENDACIONES.....	55
IX. RESUMEN.....	57
X. BIBLIOGRAFIA.....	59
XI. ANEXOS.....	63

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Pagina
1	Distribución de la carne de cerdo muestreada en el rastro CECARSA de acuerdo a su región geográfica, Septiembre-Octubre.....	65
2	Resultados obtenidos en el laboratorio de parasitología de la Escuela de Medicina Veterinaria, USAC por medio del método de digestión artificial Septiembre-Octubre.....	66
3	Resultado en número de la presencia de Metastrongylus sp. en las muestras de carne de cerdo procesadas en el laboratorio de parasitología de la Escuela de Medicina Veterinaria, USAC Septiembre-Octubre.....	67

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica No.		Pagina
1	Gráfica de la distribución geográfica de los cerdos muestreados en el rastro CECARSA, Septiembre-Octubre.....	68
2	Gráfica de resultados obtenidos para Metastrongylus sp. Septiembre-Octubre.....	69

INDICE DE FICHAS

Ficha No.		Pagina
1	Ficha de control de muestras de carne de cerdo Para detectar <i>Trichinella spiralis</i> Septiembre-Octubre.....	64

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de los parásitos que afectan al cerdo ocupa uno de los primeros lugares la *Trichinella spiralis*, agente etiológico de una de las zoonosis parasitarias de mayor importancia. Este nemátodo además de afectar al cerdo y al hombre parásita también a la rata, y diversos carnívoros salvajes, por lo que su ciclo de vida se mantiene latente.

La triquinelosis se encuentra clasificada entre las enfermedades de la lista B de la Organización Internacional de Epizootias (OIE), siendo esta de reporte obligatorio, por lo que se considera de importancia cuando se están realizando las negociaciones para el Tratado de Libre Comercio y por entrar en vigencia las normas de la Organización Mundial del Comercio (OMC), en donde una de las barreras de ingreso serán las sanitarias.

Debido a la falta de estudios de esta naturaleza, no conocemos el comportamiento de dicha zoonosis en nuestro medio, por lo que es de importancia realizar la detección de *Trichinella* en los cerdos sacrificados en CECARSA.

CECARSA, es un rastro que cuenta con Licencia Sanitaria para el faenado de cerdos en la Ciudad de Guatemala, procedentes de toda la república, por lo que el estudio, abarca una muestra representativa del inventario nacional de cerdos en explotaciones no tecnificadas.

II. HIPÓTESIS

Existe *Trichinella spiralis* en cerdos de abasto que llegan al rastro CECARSA.

III.OBJETIVOS

3.1 GENERAL:

Determinar la presencia de *Trichinella spiralis*, en cerdos faenados en el rastro CECARSA en la Ciudad de Guatemala.

3.2 ESPECÍFICOS:

- 1- Evaluar el método de digestión artificial para el diagnóstico de Triquinelosis porcina.
- 2- Definir las regiones anatómicas de los cerdos que son con mayor frecuencia positivas a larvas de *Trichinella spiralis*.
- 3- Determinar qué regiones geográficas que abastecen a la Ciudad de Guatemala, presentan positividad a *Trichinella spiralis*.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 ANTECEDENTES:

La triquinosis parece haber sido conocida desde hace tiempos por el hombre. Se supone que la prohibición de consumir carne de cerdo por judíos y mahometanos se deba al conocimiento de ésta y de otras enfermedades por estos pueblos. (8,15,21,25,27)

Según Gould (1945) algunos científicos, a principios de el siglo XIX, habían visto los quistes de triquina en cadáveres humanos, ignorando su naturaleza. La gloria del descubrimiento corresponde a Paget, en la ciudad de Londres, en 1835. Le llamaron la atención unos pequeños quistes en un cadáver y, valiéndose de un sencillo microscopio, verificó en su interior la presencia de larvas, hecho que dio a conocer en una sociedad científica. Posteriormente Owen, a quien habían remitido algunos quistes, hizo una presentación en la Sociedad de Zoología, dándole el nombre de *Trichina spiralis*. (8,15,25,27)

En 1895, Railliet, al darse cuenta que el nombre de *Trichina* pertenecía a un insecto, cambió el nombre del género del nemátodo por el de *Trichinella*. (8,15,21,27)

Después del descubrimiento de Paget, se siguieron encontrando los quistes en el hombre, ignorando su biología. En 1847, Leidy, en Filadelfia, relató que había encontrado quistes iguales en carne de cerdo que él estaba comiendo; al microscopio, observó que todas las larvas estaban muertas por efecto de la cocción; Herbst, de Gotinga, en 1851, verificó que tejones y perros se podían infectar por el consumo de carne triquinosa. (15,21,27)

Leuckart, en 1857, demostró que las Triquinas hembras, en el intestino, son vivíparas, pero al igual que Küchenmeister, creyó que era una forma derivada de los tricocéfalos.(8,15,21)

Hasta algunos años se creía que la Triquina era inofensiva, pero Zenker en 1860, demostró que podía causar una enfermedad grave.

Tuvo oportunidad de observar en el hospital de Dresden a una joven que presentaba fiebre, sed intensa, vientre tenso, doloroso, síntomas que atribuyó a la fiebre tifoidea cuya anatomía patológica estaba investigando. Pero la paciente presentaba otros síntomas que no correspondían a esta enfermedad: dolores intensos en brazos y piernas que más tarde se generalizó al resto del cuerpo. Finalmente murió de neumonía, después de 33 días de enfermedad. Zenker verificó la existencia de una enorme cantidad de triquinas en los músculos no enquistadas y dotadas de movimientos y, en el intestino, observó la existencia de adultos; prosiguiendo la investigación, logró encontrar una gran cantidad de triquinas en los restos de carne de un cerdo que había comido la joven enferma.(8,15)

Zenker pudo decir en forma correcta el ciclo del parásito y su descubrimiento sirvió de punto de partida para comprobarlo en infecciones experimentales posteriores.(8)

4.2 DEFINICIÓN:

Infestación causada por la presencia y acción del nemátodo *Trichinella spiralis* en intestino, sangre y tejido muscular de ratas, cerdos, carnívoros y el hombre. (5,6,9,11,12,14,15,20,21,22,25,26)

Zoonosis parasitaria de gran importancia como problema primario de Salud Pública, que afecta a la mayoría de mamíferos, ocupando en su fase adulta el intestino delgado y en estado larval se enquista en la musculatura de estos huéspedes (5,6,9,11,12,15)

4.3 AGENTE ETIOLÓGICO

4.3.1. Clasificación:

Orden: **Trichinelloidea**

Familia: **Trichinellidae**

Subfamilia. **Trichinellinae**

Género: **Trichinella**

Especie: **Trichinella spirallis** (6,11,15,21,24,25)

4.4 MORFOLOGÍA

Pequeño nemátodo de color blanco, el macho mide alrededor de 1.4 a 1.6 milímetros de largo por 0.4 milímetros de ancho, posee en su extremo posterior en lugar de espículas, un par de apéndices cónicos usados como pinzas para sujetar a la hembra durante la cópula. La hembra, mide de 3 a 4 milímetros por 0.6 milímetros de ancho, posee una vulva situada en la mitad de la parte esofágica; en el útero, es posible observar los huevos embrionados los cuales pueden medir 40x30 nanómetros, dotados sólo de una delgada membrana. Las larvas tienen en promedio 100 micras de longitud cuando salen de la vulva y una hembra adulta puede producir 1500 larvas en 3 a 4 semanas, (2,4,8,10,23,27).

Las larvas enquistadas en los músculos llegan a medir de 1000 a 1600 nanómetros de largo por 9 micras de diámetro y su extremidad anterior es más gruesa que la posterior. (2,4,8,10,12,16,17,23,27).

4.6 NUTRICIÓN:

Las triquinas poseen un estilete bucal funcional que pueden proyectar, destinado probablemente a desgarrar los tejidos del huésped y dejar en libertad los líquidos de los mismos, para llevar a cabo su nutrición. (5, 15,16,25)

4.6 CICLO BIOLÓGICO:

Si el huésped ingiere carne con quistes de triquina, los jugos digestivos liberan la larva que, en 48 horas, alcanza la madurez sexual en el intestino delgado. A las 72 horas, ya se ha producido la fecundación y el macho muere; las hembras penetran en las glándulas de Lieberkühn y algunas atraviesan la submucosa para llegar a los espacios linfáticos. Cinco a siete días después de la infección empiezan a liberar embriones, que miden 100x6 nanómetros los cuales, por vía linfática pasan por el conducto torácico para llegar a la vena cava posterior. Siguiendo el torrente sanguíneo, van al corazón derecho, a la

arteria pulmonar y vuelven por la vena pulmonar al corazón izquierdo para repartirse por todo el organismo. No se conoce exactamente el período de vida de la hembra; se cree que no dura más allá de 5-6 semanas. El total de embriones que puede producir una hembra es de 1,000 a 1500 y algunos autores mencionan que probablemente hasta 10,000. El mayor número se encuentra en la sangre 8-25 días después de la ingestión de los quistes. (4,5,7,8,12,15,16,18,19,21,).

Los embriones, por un tropismo especial, se dirigen a los músculos estriados; en los casos de infecciones intensas, se les encuentra en la túnica intestinal, tejido adiposo y en el corazón, donde no consiguen enquistarse. Penetran en el sarcolema de las fibras musculares, prefiriendo los músculos que tienen mayor actividad: pilares del diafragma, intercostales, laringeanos, lengua y oculares. El período de mayor invasión oscila entre los 9-12 días siguientes a la infección. (5,6,7,8,12,15,19,21).

Crece rápidamente y al cabo de un mes, la larva mide un

milímetro. Se empieza a enrollar en espiral y, por reacción del tejido muscular, se inicia a los 20 días la formación de una cápsula a su alrededor. La membrana quística está completamente formada a los 2-3 meses y ya la larva es infectante. (5,7,8,12,15,16,18,19)

El quiste mide 260-680X150-310 nanómetros; tiene una forma ovalada, parecida a un limón en el cerdo y en el hombre, pero es más redondeado en la rata. (5,7,8,21).

Al llegar el embrión a la fibra muscular, ésta se pone edematosa, hinchada, en forma de huso y, el sarcolema se ve cristalino. La fibra pierde su estriación transversal; el tejido interfascicular sufre una marcada proliferación que afecta a las fibras vecinas y forma, alrededor de la larva, la cápsula homogénea, transparente con numerosos eosinófilos y con acumulaciones de gotitas de grasa en los extremos. En su interior, se encuentra la larva de la triquina, enrollada en espiral o en forma de "8". Generalmente, hay una larva en cada quiste, pero en fuertes infecciones, suelen verse dos y hasta tres, lo que se ha observado en varias oportunidades, en cerdos naturalmente infectados.

(4,5,7,8,12,15,16,18,19).

En la larva enquistada, es posible diferenciar los sexos. Por esta razón y por la rapidez con que alcanza el estado adulto en el intestino, Ransom (1915), la comparó con el estado ninfal de los insectos. (4,5,7,8).

Más tarde, a los tres meses se inicia la calcificación del quiste, proceso que puede durar de 6 hasta 18 meses. La larva se podría mantener viva por muchos años en el quiste calcificado. Es difícil establecer con seguridad la longevidad de la larva en el quiste, ya que las deducciones se han obtenido de infecciones humanas y es posible que, después de la infección observada, se hayan producido otras, sin manifestaciones aparentes. (8,12,15,16,18,19,21)

4.7 HOSPEDEROS:

Los huéspedes más comunes son: hombre, ratón, cerdo, perro,

gato, lobo, zorro y diversos carnívoros. Muchos herbívoros, en los que no se encuentra o en que es raro encontrarlo naturalmente infectado, se puede hacer artificialmente, así sucede especialmente con el conejo y el cuyo. También puede desarrollarse en caballos, ovejas, vacas y cabras, aunque según Gould (1945), poseen cierto grado de inmunidad y a veces no se produce la forma muscular. Lo mismo ocurre con las aves, en las cuales se desarrolla la forma intestinal, pero no la muscular. Es un parásito que puede desarrollarse en la mayoría de los mamíferos. Rausch y col. (1956) lo encontraron en Alaska en 26 focas, lobos marinos, e incluso, en una ocasión, en una ballena blanca, que sería un caso extraordinario, ya que se ha investigado en 91 ballenas, con resultados completamente negativos. (1,8,9,10,11,12,17,21,25,27)

4.8DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:

Este parásito es de distribución mundial. En Africa se cree que el humano la adquiere principalmente al consumir carne de cerdo cruda o mal cocinada, en Europa con la carne del oso y en el Artico de la ballena blanca, oso polar y foca (1,6,8,15,16,21,25).

Sin embargo, a pesar de ser un parásito cosmopolita, la infección es de menor importancia para los habitantes de los trópicos y del oriente que para los de Europa y Estados Unidos. (1,6,8,15,16,21,25).

En las Américas, la enfermedad se ha presentado en Canadá, Estados Unidos, México, Venezuela, Argentina, Chile y Uruguay. En Guatemala no se ha detectado, a pesar de que se comparten muchos hábitos alimenticios con México, que las condiciones climáticas son muy parecidas y que existe un elevado trasego de animales en áreas fronterizas. Muchos aseguran que está presente, pero no se han hecho suficientes estudios que puedan demostrar su presencia en el territorio nacional. (1,6,8,15,21,25)

En algunos otros países se han registrado casos aislados, pero no está claro, si son casos autóctonos o de inmigrantes. (6,8,15,16).

Su presencia no ha sido comprobada en Australia, como en varios

países latinoamericanos, asiáticos y africanos, pero se debe hacer la aclaración, que las investigaciones realizadas se han limitado exclusivamente al ciclo doméstico, especialmente para el cerdo, la rata y el hombre. (8,15,16,21,25)

Se debe tener muy en cuenta que la infección puede existir en animales silvestres, sin que se registren casos en el hombre y visceversa, así como en los animales sinantrópicos. (1,6,8,15,16,21,25).

La distribución y la tasa de prevalencia de *Trichinella spiralis* varía con diferentes animales y en diferentes áreas geográficas del mundo. (21,25)

Los hábitos alimentarios y la preferencia de platos a base de carne cruda de algunas poblaciones, son factores importantes en la prevalencia de esta parasitosis. (6,8,15,16,21,25).

Trichinella no es común en rumiantes y éstos solo son infectados en forma accidental. (8,15,16,21,25).

Existen numerosos estudios en varios países principalmente de Latinoamérica pero uno de los más interesantes fue el realizado en la ciudad de México, por diferentes investigadores en el año 1991, en el cual se reporta que se encontraron triquinas en el 4.2% de los 1000 cerdos examinados en un matadero municipal (8,15,16,21,25).

En la ciudad de México el 3.3% de 150 perros tenían triquinas, mientras que en la ciudad de Maracay, Venezuela, ninguno de 600 examinados fue positivo. (1,5,8,15,16,21,25).

El estudio que trata sobre la prevalencia de *Triquinella spiralis*, en humanos en los Estados Unidos, es reportado por Wright, Jacobs y Walton (1944). *Triquinella spiralis*, fue encontrado en 16.1% de 5,313 diafragmas de personas que habían muerto por diferentes causas en 189 hospitales en 37 estados en el Distrito de Columbia. (6,8,15,16,21,25).

Resumiendo 24 estudios, realizados en animales durante los años 1931 hasta 1942, Gould (1945), reporta que 16% de 11,827 especímenes de músculo contenían *Triquinella spiralis* y que 3/4 de

ellos viven en Norte América. (1,6,8,15,16,21).

La triquinosis humana ha tenido un descenso marcado en los Estados Unidos. Zimmermann y Brandly (1965), dijeron que durante 5 años (1944-1948), 1949 casos de triquinosis fueron reportados en ese país, mientras que durante los años 1959-1963, sólo se reportaron 1,065 casos (excluyendo Alaska y Hawai) con cerca de un 50% de descenso a nivel nacional. (1,6,8,15,16,21,25)

Mazzotti y Hube (1944), hicieron pruebas intradérmicas con la técnica de Bachman en 1,000 personas aparentemente sanas de la ciudad de México y encontraron 17.9% de positivas al interpretarlas con el criterio de Bozicevich (1938) y Wright (1942). Fueron apreciablemente más bajas (13.8%) cuando aplicaron la interpretación de McNaught, Beard y Myers (1941). Estos investigadores hacen notar la dificultad de evaluar los resultados de la prueba de Bachman. (1,6,8,15,21,25).

4.9 EPIDEMIOLOGÍA:

Antiguamente se consideraba que la triquinosis era sobre todo un problema de las regiones septentrionales templadas, pero en años recientes se han notificados brotes de la enfermedad en Africa, Tailandia, Nueva Zelandia y Sudamérica, aún tan al sur, como la Tierra de Fuego. La enfermedad también es un problema grave en todas las regiones árticas. (2,6,18,19,21,24).

En condiciones naturales, el parásito se transmite por un ciclo directo entre animales que habitualmente comen carne, sobre todo carnívoros y los que se alimentan de carroña. (2,6,18,19,21,25).

Se han encontrado por lo menos 65 especies de mamíferos naturalmente infectadas y continuamente se agregan nuevas especies a la lista de huéspedes. (2,6,18,21,25).

En muchas regiones la triquinosis es enzoótica, pero los casos de

infección humana son raros porque los animales huéspedes no son consumidos por el hombre. Sin embargo, se registra transmisión directa a partir de animales salvajes, particularmente en regiones de régimen de vida primitiva, como el ártico, donde los esquimales comen la carne de osos y mamíferos marinos, así como algunas partes de Africa, donde la fuente de infección es el cerdo salvaje. (2,6,18,19,21).

En los países más desarrollados es rara la transmisión directa desde animales salvajes, pero Europa y América se ha encontrado el origen de algunos brotes en el consumo de carne de jabalí y de oso. (2,6,18,19,25).

En esos países, la fuente más importante de infección es el cerdo doméstico, particularmente en los lugares donde se alimentan a estos animales con desechos que contienen carne de cerdo o donde los cerdos pueden entrar en contacto con ratas o animales salvajes infectados. (2,6,18,19,21,25).

Esta situación enzoótica artificial es causa de que la triquinosis haya llegado a ser una de las parasitosis humanas de más alta prevalencia. (2,6,19,21,25).

En años recientes ha habido un descenso notable de la prevalencia en los Estados Unidos y Europa Occidental, como resultado de mejores técnicas de cría de los cerdos, la cocción de los desechos, mejores métodos de elaboración de la carne y de higiene de los animales, así como la difusión de los congeladores domésticos. (2,6,18,19,21,25).

En general, se considera que la enzootia de los animales salvajes constituye un reservorio permanente de la infección que en cualquier momento puede desbordarse y alcanzar el ciclo doméstico por intermedio de la rata o del cerdo. (2,6,18,19,21,25).

Sin duda esto es lo que ocurre en Europa Oriental, donde se ha localizado el origen de los brotes de cerdos, en la alimentación con carne de zorros y otros animales salvajes mal cocida. (19,21,25).

4.10 TRANSMISIÓN:

La triquinosis tiene importancia como zoonosis. El hombre suele presentar síntomas más o menos graves, lo cual no se observa o pasa inadvertido en animales naturalmente infectados. (3,6,9,12,15,16,17,20,21,25,26,28,)

El hombre se infecta principalmente por el consumo de carne de cerdo, cruda o insuficientemente cocida, en algunas regiones de hemisferio norte, se atribuye importancia a otras especies además del cerdo: jabalí, oso, etc. (3,6,9,12,15,16,17,20,21).

Por mucho tiempo se ha considerado que el cerdo se infecta por el consumo de ratas o de restos de carne de cerdo que contienen triquinas enquistadas. Sin embargo, la importancia de la rata ha sido puesta en duda por diversos investigadores, basándose en que la ***Triquinella spiralis*** se encuentra en numerosas especies de animales silvestres. Además, investigadores como Zimmerman han demostrado que la triquinosis puede transmitirse por el consumo de excrementos de

animales que recién se han infestado con triquinas, además verificaron que en los animales infectados con carne triquinosa, zorros y ratas, la mayor cantidad de larvas era eliminada por los excrementos dentro de las 24 horas de la infección. (3,6,9,12,15,20,21,24,26,28).

Es posible que en países como los Estados Unidos, el mecanismo por el cual el cerdo adquiere la triquinosis sea la costumbre de alimentarlo con residuos de cocina que contengan restos de embutidos o de carne porcina, a la cual sus habitantes son muy adictos. Además de las excelentes condiciones higiénicas en que se mantienen esos animales, la existencia de ese mecanismo de transmisión se ha puesto en evidencia por la reducción de los porcentajes de triquinosis, como consecuencia de la adopción de medidas que hacen obligatoria la cocción de comidas usadas en la alimentación de los cerdos. (3,6,9,12,15,16,17,20,21,25,26,28).

En América Latina la rata desempeña un papel muy importante, ya que el cerdo mal alimentado come cualquier animal muerto que encuentra. (3,6,9,12,15,16,17,28).

4.11 SINTOMATOLOGÍA

♦ 4.11.1 En animales:

El cerdo es muy tolerante a la infección triquinosa y por lo tanto la sintomatología en el cerdo pasa inadvertida y, si no fuera porque puede provocar la enfermedad en el hombre, su presencia en el cerdo no tendría ninguna importancia. (1,2,3,6,8,12,15,16,17,21,25).

Sin embargo, los cerdos muy jóvenes no toleran al parecer, infestaciones graves de igual modo que los animales adultos. (1,2,3,6,8,12,15,16,17,21,25)

En la enfermedad se pueden distinguir con cierta claridad tres fases:

1-Invasión (incubación)

2-Migración de las larvas

3-Enquistamiento de las larvas y reparación de los tejidos.

Durante el período de incubación, del séptimo al décimo cuarto día, se presenta la forma intestinal, reportándose irritación e inflamación del epitelio del duodeno y yeyuno en todos los sitios en que las larvas penetran en la pared del intestino, vómitos, diarrea abundante, cólicos, disminución del apetito, rechinar de dientes, polidipsia, flancos hundidos y temperatura elevada, debiendo destacarse que es la única enfermedad helmíntica en la que se registra curva térmica estable. (3,6,8,12,15,16,17,21,25).

Si la invasión de larvas fue grande, puede sobrevenir la muerte por enteritis hemorrágica o peritonitis.(6,8,12,15)

Al empezar el período de postura y migración larvaria, de comienzo la forma muscular (final de la segunda semana de entrada de las larvas al intestino) y se manifiesta por un estado adinámico, dolores musculares reumáticos que pueden ser ligeros o torturadores. Estos son indicativos de procesos inflamatorios que ocurren en los músculos. (1,2,3,6,8,12,15,16,17,21,25).

Frecuentemente hay dificultades en la respiración, en la masticación y deglución, envaramiento al caminar edema de los párpados y en las extremidades, fiebre (40 a 41 grados centígrados) y eosinofilia hemática (20 a 75% o más) con leucositosis, pero en los casos más intensos puede no ser apreciable la eosinofilia. (6,8,12,15,16,17,21,25).

Poco a poco, al ir encapsulándose las triquinas, los síntomas van desapareciendo y los animales aparentemente curan en 4-6 semanas. (2,10).

En este período pueden reportarse casos de muertes por insuficiencia cardíaca o respiratoria.(1,2,3,6,8,12,15)

El período de enquistamiento de las larvas junto con las escuelas constituyen el tercer período crítico de la enfermedad. (1,2,3,6,8,12,15).

El estado de desnutrición es evidente, hay reflejos nerviosos, probablemente por acción de la toxina, el órgano visual está afectado, notándose que el animal fácilmente tropieza con postes y alambrados. En esta fase pueden sobrevenir muertes por caquexia.(1,2,3,6,8,12,15,16,17)

♦ 4.11.2. En el hombre:

En el hombre luego de la ingestión de carne triquinosa, aparecen trastornos digestivos: náuseas, vómitos, diarrea, malestar general y fiebre de 40-41 grados centígrados. (2,3,6,8,12,15,16,17,21,25)

Después de la primera semana, cuando se inicia la migración de los embriones, la fiebre continúa elevada; hay adinamia, dolores musculares, dificultad de masticación y aún a la respiración y empiezan a aparecer edemas, con frecuencia en la cara y preferentemente en los párpados. (2,3,6,8,12,15,16,17).

A la tercera semana, persisten los edemas y se observa prurito. La gravedad de los síntomas depende de la cantidad de quistes ingeridos, en casos extremos, se puede producir la muerte. (2,3,6,8,12,15,16,17).

Las infecciones subclínicas deben ser comunes en nuestro medio con sintomatología nula o que tal vez no logre preocupar al paciente. En las necropsias de individuos muertos por diversas causas, Neghme (1944), encontró un 11.4% de portadores de triquinas. (2,3,6,8,12,15,16,17,21,25).

Según Schenone y col. (1967), las manifestaciones más comunes son miálgias, síntomas óculo-palpebrales y síndrome infeccioso. Serían más raras las manifestaciones gastrointestinales. (2,3,6,8,12,15,16,17).

Una elevación de la eosinofilia en el hombre constituye fuerte presunción de triquinosis y la confirmación del diagnóstico se puede obtener por la reacción de Bachmann.(2,3,6,8,12,15,16,17)

En el hombre sin embargo, los síntomas producidos son tan variables, tanto en grado como en carácter, que con frecuencia se dice que los síntomas de triquinosis son semejantes a los de una gran variedad de otras enfermedades y, el diagnóstico clínico puede ser casi imposible a menos que la biopsia revele la presencia de larvas en los músculos. (2,3,6,8,12,15,16,17,21).

Después que las larvas se han establecido en los músculos, generalmente no provocan síntomas en ninguno de los huéspedes. (2,3,6,8,12,15,16,17,21).

4.12 DIAGNÓSTICO:

En general, la demostración directa de la presencia de parásitos se limita al estudio post-mortem de los cadáveres, aunque también se han descrito métodos que recurren a una biopsia pre-mortem. La sensibilidad del diagnóstico directo depende de la cantidad de tejido examinado y de la zona de procedencia anatómica de dicho tejido. Los métodos empleados actualmente, que implican la digestión de un gramo de muestra, poseen una sensibilidad e aproximadamente tres larvas/gramo de tejido. Los métodos directos de análisis permiten identificar cerdos infectados transcurridos apenas 17 días desde la exposición del parásito (intervalo que coincide con el tiempo necesario para que las larvas alojadas en los músculos desarrollen su capacidad de infectar a un nuevo huésped). Los métodos directos son efectivos mientras las larvas musculares conservan su viabilidad. La sensibilidad de dichos métodos se acrece considerablemente cuando se dispone de grandes cantidades de tejido (hasta 100 grms) para la digestión. Los métodos de detección directa, en especial la triquinoscopía, adolecen del inconveniente de requerir mucho tiempo, además de resultar laboriosos y costosos. (1,2,9,11,,12,13,15,16,18,19,21,22,24).

Dos son los métodos utilizados habitualmente para el diagnóstico directo de la triquinelosis:

4.12.1 Método del triquinoscopio :

Este método está en uso en la inspección veterinaria de carne porcina en los mataderos y frigoríficos de Europa y de varios países de América Latina.

Esta técnica es rápida, pero además de no dar resultados precisos en el caso de infecciones leves, no es práctica como procedimiento habitual, especialmente cuando se sacrifica un número considerable de animales. (1,2,9,11,12,13,15,16,18,19,21).

La triquinoscopía ha rendido grandes servicios en la protección de la salud humana, pero tiene serias limitaciones por su poca sensibilidad. (1,2,9,11,12,13,15,16,18,19,21).

Se ha descrito que la triquinoscopía puede descubrir la infección cuando hay 10 o más larvas por gramo de carne. (1,2,9,11,12,14,15,16,18,19,21).

Las muestras de tejido que serían sometidas a examen deben extraerse de los pilares del diafragma y ser troceadas en un mínimo de 28 pedazos (de un tamaño aproximado de 2X10 mm cada una). La lengua, los músculos maseteros y los abdominales constituyen regiones alternativas para la extracción de tejido, aunque por lo general son necesarias muestras de mayor tamaño para obtener una sensibilidad comparable. Los tejidos deben ser comprimidos entre placas de vidrio hasta que se vuelvan translúcidos. Es entonces cuando puede procederse a su examen en busca de larvas, utilizando para ello un microscopio de proyección diseñado especialmente a tal efecto: el triquinoscopio. También es posible utilizar un microscopio convencional a un aumento de entre 15 y 40 x. En caso de diagnóstico dudoso deberán analizarse más tejidos (1,2,9,11,12,14,15,16,18,19,21,22,24).

4.12.2 Método de Digestión Artificial:

Esta será la metodología utilizada en la presente investigación y por lo tanto es la mayormente descrita en el presente trabajo.
(1,2,9,11,12,14,15,16,18,19,21,22,24)

La digestión del tejido muscular puede realizarse utilizando un líquido digestivo. Ello provoca la liberación de triquinas vivas de los quistes musculares. En el ámbito de la Unión Europea (UE) se recomiendan cuatro procedimientos de digestión, cuyos pormenores figuran en las directivas de la UE. Estos cuatro procedimientos son los siguientes:

- i) Método de digestión artificial para muestras individuales o agrupadas
- ii) Técnica de sedimentación para la digestión mecánica de muestras agrupadas
- iii) Técnica de digestión mecánica de muestras agrupadas basadas en el aislamiento por filtración.
- iv) Método de la barra agitadora magnética para muestras agrupadas.

Este último puede utilizarse en un gran número de circunstancias distintas y con un equipo mínimo. (1,2,9,11,12,13,15,16,18,19,21,22,24)

4.12.2.1 Toma de muestras:

Las muestras de músculo provienen de los pilares del diafragma o de la lengua. Las demás zonas suelen ser menos ricas en larvas. El tamaño de las muestras puede variar, pero se recomienda tomar bien muestras individuales de 100 grms de un único cerdo o bien múltiples muestras de varios animales distintos. En este último caso, el tamaño de las muestras individuales que forman el conjunto determinará la sensibilidad del método. Las directivas europeas imponen muestras de 1 gramo agrupadas en conjuntos de 100 gramos para el estudio de los cadáveres de cerdo. En cuanto a la carne de caballo, la UE exige muestras de 5 gramos. En Estados Unidos, por su parte, el peso requerido para el análisis de muestras porcinas es de 5 gramos. Para la mayoría de las aplicaciones se aconseja utilizar un peso mínimo de 5 gramos (y reunir muestras procedentes de 20 animales para formar un conjunto final de 100 gm). Deben triturarse o cortarse en cúbitos de muestras para facilitar su digestión. (1,2,9,11,12,13,15,16,18,19,21).

4.12.2.2 Digestión y Recuperación:

Cada unidad de 100 gramos de tejido se digiere en 1 litro de líquido gástrico artificial, compuesto por pepsina al 1% y ácido clorhídrico al 1%. Se introduce la muestra troceada en el líquido digestivo, previamente llevado a 37 Grados centígrados y se agita la mezcla con un agitador magnético a 37 grados centígrados durante 3 a 4 horas. Se deja sedimentar el producto de la digestión durante 15-20 minutos y se decanta después los dos tercios superiores del líquido. Se deja reposar el líquido restante y el sobrenadante por unos 15 a 20 minutos. Transcurrido ese tiempo, se aspira el máximo volumen posible de sobrenadante sin alterar el sedimento. Se lava este último con agua corriente a 37 grados centígrados y se deja reposar de nuevo durante 15-20 minutos luego de los cuales se produce un nuevo lavado. Se repite esta operación de lavado hasta que el líquido sobrenadante no muestre la menor turbidez. Se transfiere entonces el sedimento lavado a un tubo de 50 ml, se deja reposar, y se aspira el contenido hasta dejar un volumen final de 10 ml, utilizando una placa de Petri con rejilla y un microscopio de disección. Si el conteo resulta muy elevado, deberá llevarse previamente la muestra a una dilución apropiada. (1,2,9,11,13,15,16,18,19,21,22,24).

El procedimiento total de la técnica exacta utilizada en este estudio está debidamente descrita en la sección de MATERIALES Y METODOS.

4.12.3 Por medio de necropsia:

Durante el primer período de la enfermedad en el cerdo se observa hiperemia de la mucosa intestinal de varios grados, hemorragias puntiformes (petequiales) tumefacción de ganglios linfáticos mesentéricos, enteritis catarral y peritonitis. (2,12,13,15,25).

También son frecuentes las ulceraciones de la mucosa del estómago y duodeno. (2,12,13,15,25)

En el segundo período, se presenta una granulación turbia de las fibras musculares, degeneración hialina y atrofia muscular con desaparición de las estriaciones, inflamación de las fibras vecinas y proliferación del tejido interfascicular. (2,12,13,15,25).

Transcurrido ese tiempo se presenta la formación de quistes, palidez de músculos y degeneración o infiltración calcárea o adiposa. (2,12,13,15,25).

Por otro lado, en el Humano, se observan lesiones en el miocardio, frecuentemente en los pulmones y a veces en el cerebro y en las meninges, comúnmente esta es una triquinosis fatal. (2,12,13,15,25).

En el tracto gastrointestinal se observan hemorragias puntiformes o extravasaciones hemorrágicas focales, tumefacción de ganglios linfáticos mesentéricos, ulceración de la mucosa del estómago y del duodeno y edema de las paredes de los intestinos. (2,12,13,15,25).

Pocas veces acaece la muerte en el hombre antes de las tres semanas. La mayoría de las defunciones por triquinosis ocurre entre la cuarta y la sexta semana después de la infestación y son debidas a lesiones en el corazón (miocarditis) y pulmones (bronquitis y broconeumonía). (2,12,13,15,25).

4.13 TRATAMIENTO

Este consiste principalmente en una terapéutica sintomática y de refuerzo dirigida a ayudar a sobrevivir la toxemia cuando las larvas liberadas se ha enquistado. (1,9,12,15,16,21,25).

El tratamiento solo existe en la forma intestinal, utilizando cualquiera de los antihelmínticos usados en otras parasitosis pero para la forma muscular no se ha encontrado todavía nada efectivo. (1,9,12,15,16,21,25).

La infestación en humanos se puede tratar con Thiabendazole (2-tiazolil-4-Bencimidazol), el cual ha mostrado algunas perspectivas buenas, pero es necesario estudiarlo con mayor profundidad . También se debe aplicar un tratamiento de sostén, el cual consiste en mantener al intestino al corriente y con un pH alcalino, dando especial atención a los riñones. (12,15,16,21,25).

Los sedantes también se recomiendan para reducir el dolor muscular. (25).

Además es necesario administrar estimulantes cardíacos y respiratorios y atender cualquier posibilidad de aparición de signos miocárdicos y síntomas sugestivos de hipertensión esencial. (12,15,16,21,25).

En pacientes deshidratados se aplican por hipodermocclisis soluciones salinas estériles, isotónicas o hipertónicas. (25).

4.14 PREVENCIÓN Y CONTROL

Su principal objetivo es evitar la infestación del hombre, en quien la *Trichinella spiralis*, causa una seria enfermedad que puede ser fatal. (1,9,12,15,21,25).

Para combatir la triquinosis hay adoptar lógicamente medidas sanitarias destinadas a evitar la infestación del cerdo y del hombre. (12,15,21,25).

4.14.1 Prevención de la infestación humana:

Se emplean dos métodos para lograrla y son:

4.14.1.1. Inspección Sanitaria de la carne:

Esta medida asegura que ninguna carne de cerdo dedicada al consumo Humano contenga larvas de *Trichinella spiralis*. Toda la carne proveniente de cerdos debe ser inspeccionada y no debe permitirse sacrificios de cerdos no controlados. (15,21,25).

En algunos países de Europa se utiliza el método de Triquinoscopía como rutina en el rastro pero tiene una serie de inconvenientes que lo hacen poco aplicable para nuestra área, como el de su elevado costo, las muestras no pueden ser representativas, estampar en el cerdo una marca en un mal lugar que de sentimiento de inseguridad, etc. Aunque si bien esta técnica deja mucho que desear, por lo menos, cuando se ejecuta correctamente, pone en salvaguarda contra las infecciones masivas. (15,21,25).

4.14.1.2. Tratamiento de la carne de cerdo:

Esta medida sirve para destruir las larvas de *Trichinella* que se encuentran presentes en cada parte del cerdo que está destinada al consumo humano. (15,21,25).

Los agentes que se emplean para este propósito son el calor, La congelación, el salado, curación por ahumado completo y la irradiación. (15,21,25).

Según el USDA (Departamento de Agricultura de Los Estados Unidos), Para la destrucción de triquinas por medio de calor se deberá someter la carne a 58.3 grados centígrados, en piezas cuyo grosor no exceda los 15 cm. también se pueden someter a bajas temperaturas como por ejemplo a -15 C durante 20 días, a -24 C durante 10 días a -20 C durante 6 días. (15,21,25)

4.14.2. Prevención de la infestación del Cerdo:

Es indudable que los cerdos adquieren principalmente la Triquinosis por ser cebados con restos de comida sin cocer, que contienen desperdicios de

cerdos y otros animales infestados.(1,9,12,15,21,25)

Esto ha sido reconocido por muchos años porque los intestinos cocinados han generado un método de control de triquinosis. (1,9,12,15,21,25).

Para lograr prevenir la infestación, los cerdos deben ser criados totalmente con granos y otros alimentos vegetales, o si esto no es posible, todos los alimentos que se le proporcionen deben ser cocidos. (1,9,12,15,21,25).

También se hace necesario hacer un control de roedores, los cuales actúan como reservorios de la enfermedad. (1,9,12,15,21,25).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 MATERIALES:

5.1.1 HUMANOS:

- i- Exponente
- ii- Profesionales asesores de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, USAC.
- iii- Personal del Departamento de Cómputo, FMVZ, USAC
- iv- Personal de CECARSA (Centro de Carnes S.A.)
- v- Personal de APOGUA (Asociación de Porcicultores de Guatemala)

5.1.2 DE LABORATORIO:

- 1- 2 Cajas de láminas portaobjetos de 1x3".
- 2- 2 Onzas de láminas cubreobjetos de 14x14 mm.
- 3- Pinzas de disección
- 4- Pinzas de Mohr
- 5- Tijera

- 6- Espátula
- 7- Tela metálica de 80 Hilos/pulgada
- 8- Gasa
- 9- Gradillas de madera
- 10- Embudos
- 11- Pipeta de 10 cc.
- 12- Balones aforados de 1,000 y 2000 cc.
- 13- Tubos de centrífuga
- 14- Ácido Clorhídrico
- 15- Pepsina
- 16- Garrafón de agua destilada
- 17- Centrífuga
- 18- Incubadora
- 19- Un microscopio óptico
- 20- Balanza electrónica

5.1.3 MATERIALES PARA MUESTREO:

- 1- Bolsas de polietileno de 6x2.5 pulgadas

- 2- Etiquetas adhesivas
- 3- Hielera
- 4- Hielo
- 5- Bata blanca de manga larga
- 6- Cuchillo y chaira
- 7- Casco
- 8- Botas de Hule
- 9- Guantes de látex

5.1.4 MATERIALES BIOLÓGICOS:

- 1-Muestras de carne de cerdo de tres distintas regiones anatómicas (Músculo diafragmático, recto abdominal y masetero).

5.2 DIGESTIÓN ARTIFICIAL:

- Reactivos:

- 1- Pepsina Soluble 1:100
- 2- Ácido clorhídrico (37%)
- 3- Agua destilada 1000 cc.

Procedimiento para la preparación del jugo gástrico artificial:

- Ingredientes:

- 1- Pepsina 6 gr.
- 2- Ácido clorhídrico concentrado 10 cc.
- 3- Agua destilada 1000 cc.

- Preparación:

Pesar 6 gramos de pepsina 1:100 y agregarlos lentamente a 10 cc de ácido clorhídrico concentrado (37%), teniendo el cuidado de no

derramar el ácido clorhídrico, luego agitar de forma uniforme y circular la mezcla, agregando a la vez los 1000 cc de agua destilada en pequeñas cantidades sin dejar de agitar hasta conseguir una mezcla homogénea de los tres ingredientes.

Este jugo gástrico, así preparado, conserva su acción por semanas cuando es colocado en refrigeración a una temperatura de 4 grados centígrados.

5.2.1 Procedimiento de la digestión:

De cada trozo de carne (masetero, diafragma y recto abdominal), se pesaron dos gramos, luego se cortaron en pequeños segmentos con la ayuda de una tijera o un cuchillo y se colocaron en embudos de vidrio o plástico, previamente identificados individualmente y provistos de un colador elaborado con gasa y tela metálica, éstos están conectados a través de su tallo a una manguera de goma que permanece sellada por la acción de una pinza Mohr. Luego se agrega jugo gástrico artificial hasta cubrir la muestra y se

colocaron las gradillas con los embudos en una incubadora a 37 grados centígrados durante 18 horas. Transcurrido este tiempo se abre la pinza de Mohr, y se deja caer el filtrado a un tubo de centrífuga.

5.2.2 Procedimiento para la búsqueda de larvas:

El filtrado se centrifuga durante 5 minutos a 3,000 rpm, descartándose el sobrenadante y el sedimento es colocado en una lámina portaobjetos y sobre ella un cubreobjetos. Luego es observada al microscopio con luz directa a un aumento de 100x y 450x para tratar de observar si existen larvas de *Trichinella*.

5.2.3 Diseño estadístico:

Para establecer el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

FÓRMULA:

$$n = \frac{N}{N d + 1}$$

EN DONDE:

N Tamaño del universo (779 cerdos)

n Tamaño de la muestra

d Error admitido del 10% (0.1)

CANTIDAD DE CERDOS A MUESTREAR:

$$n = \frac{779}{779(0.01) + 1}$$

$$n = \frac{779}{8.79}$$

$$n = 88.62$$

La cantidad de cerdos a muestrear es de 88.6 (aproximado a 89)

CANTIDAD TOTAL DE MUESTRAS POR REGIÓN ANATÓMICA:

Diafragma	89
Recto abdominal	89
Musc. Masetero	89
TOTAL	267 muestras

Para la recolección de las muestras, se hizo una distribución en función al tiempo y así tenemos, que se tomaron y trabajaron 16 muestras diarias, por 3 días a la semana, durante un mes.

5.3 METODOLOGÍA:

Para la realización del muestreo, se recolectaron muestras de carne de cerdo según la región anatómica que se necesite (diafragma, recto

abdominal y músculo masetero), en el rastro de CECARSA, del Departamento de Guatemala, colocándolas luego en una bolsa de polietileno debidamente identificada con un número, el cual tiene una relación con una ficha de control que se llevó, donde van toda la información del cerdo del cual se obtuvo, luego se colocaron las muestras en una hielera para ser procesadas al siguiente día en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad San Carlos de Guatemala. Luego de procesadas las muestras se determinó cuales de ellas son positivas y cuales negativas a *Trichinella spiralis* por medio de la observación directa de la larva del parásito en los tejidos recolectados, y así al final de esta investigación se pudo tener el número exacto de muestras positivas a dicho parásito y así estadísticamente calcular el porcentaje de muestras con *Trichinella spiralis* del total de muestras analizadas, además en algunos casos se elaboraron cuadros, tablas y gráficas en donde se presentaron los datos obtenidos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

El presente estudio, se realizó para detectar la presencia de *Trichinella spiralis* se analizaron 267 muestras de tejido muscular, divididas de la siguiente manera: 89 muestras de pilares de diafragma, 89 muestras de músculo masetero e igual número de muestras de músculos recto abdominal, todas procedentes de cerdos criados y alimentados a nivel familiar, los cuales provienen de distintos departamentos de la República de Guatemala (Cuadro 1) y que fueron sacrificados en el rastro Centro de Carnes CECARSA (Gráfica 1).

Los resultados obtenidos luego de procesar dichas muestras por el método de digestión artificial revelan la inexistencia de *Trichinella spiralis* en cerdos sacrificados en el rastro CECARSA, puesto que el 100% de estos resultados son negativos. (Cuadro 2)

Por otro lado del total de muestras analizadas se encontraron 7 muestras positivas a larvas de *Metastrongylus sp.*, correspondiendo a un 2.67% (Gráfica 2), cuyo aspecto morfológico difiere claramente de la *Trichinella spiralis*. (Cuadro 3)

Desde 1985, año en que se realizó el último estudio de este tipo en Guatemala, no se había hecho un diagnóstico de la situación actual de *Trichinella spiralis*, sin embargo los resultados actuales no han diferido en nada a los obtenidos en esa época, debido a que al igual que en esa oportunidad el 100% de las muestras analizadas fueron negativas, por lo que este estudio viene a confirmar que el país sigue siendo negativo a la presencia de *Trichinella spiralis*.

Sin embargo debido a la gran importancia que la triquinelosis tiene en Salud Pública por ser una zoonosis, es preciso continuar con este tipo de monitoreo de forma periódica, para garantizar al consumidor de carne de cerdo un producto seguro y así, no seguir aportando elementos que lleven al consumidor a relacionar la carne de cerdo con un producto insalubre.

Como ya se dijo anteriormente, el estudio actual no se puede considerar como definitivo para indicar la ausencia de triquinosis en Guatemala, debido a que existen países cercanos a Guatemala en donde la Triquinosis es una zoonosis de importancia por su alta peligrosidad para la salud del consumidor de carne de cerdo, así como de los productos cárnicos derivados, si se piensa en el tráfico ilegal de cerdos que es una actividad usual de nuestro medio.

VII. CONCLUSIONES

- 1- Debido a los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis planteada, puesto que este estudio determinó que no existe *Trichinella spiralis* en cerdos que provenían de explotaciones no tecnificadas, sacrificados en el rastro CECARSA.
- 2- De las 267 muestras analizadas únicamente el 2.62% resultaron positivas a larvas de *Metastrongylus sp.*
- 3- El método de digestión artificial para la búsqueda de larvas de *Triquinella spiralis* en tejido muscular, es de alta especificidad y sensibilidad.

VIII. RECOMENDACIONES

- 1- Debido a la importancia que representa esta zoonosis parasitaria, es conveniente que se realice un estudio que abarque todas las áreas de mayor población de cerdos, con el fin de detectar cuál es la existencia real de *Trichinella spiralis* en nuestro medio.
- 2- En monitoreos posteriores se recomienda utilizar un método de diagnóstico que nos brinde los resultados más fácilmente y en un menor tiempo.
- 3- Se debe hacer consciencia de la necesidad de criar cerdos en instalaciones adecuadas, con el propósito de disminuir la presencia de enfermedades que pongan en riesgo la salud de los consumidores de carne de cerdo o de sus derivados.
- 4- Mantener un monitoreo constante de la carne de cerdo así como de su procedencia para detectar la presencia de *Trichinella spiralis* por parte de las autoridades responsables como MAGA (Ministerio de Agricultura,

Ganadería y Alimentación) y MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social), principalmente a nivel de fronteras en donde existe el contrabando de cerdos que provienen de países con triquinosis.

IX. RESUMEN

Con el propósito de detectar la posible existencia de *Trichinella spiralis* en cerdos criados y alimentados a nivel familiar de distintos departamentos de la República de Guatemala, se procedió a tomar muestras de tres distintas regiones anatómicas del cerdo (Pilares del diafragma, recto abdominal y masetero), de animales sacrificados en el rastro CECARSA, tomando en cuenta que a este rastro ingresan cerdos de varias regiones del país.

La investigación consistió en tomar los tres tipos de tejido muscular ya mencionados de 89 cerdos provenientes de varios departamentos del país, obteniendo al final 267 muestras a analizar, las cuales fueron sometidas al método de digestión artificial revelando al final la inexistencia de *Trichinella spiralis* en la totalidad de las muestras.

Por otro lado, del total de las muestras analizadas se encontraron 7 muestras positivas a larvas de *Metastrongylus sp.*, correspondiendo a un 2.67%, vale decir que el aspecto morfológico de esta larva difiere por mucho

en el de la larva de *Trichinella spiralis*.

De esta cuenta se pudo concluir que desde 1985, año en que se realizó el último monitoreo de este tipo, la situación del país no ha diferido debido a que en esa oportunidad también el 100% de las muestras analizadas fueron negativas a la presencia de *Trichinella spiralis*, utilizando el mismo método de digestión artificial.

Sin embargo tomando en cuenta que la triquinelosis es una zoonosis de gran importancia en Salud Pública y que las condiciones de crianza de cerdos a nivel familiar en nuestro país aún están lejos de ser las más adecuadas, este tipo de monitoreos debe de hacerse con mayor frecuencia para garantizar al consumidor de carne de cerdo un producto seguro, y así no seguir contribuyendo a la desconfianza que la población en general le tiene a esta carne y sus derivados.

X. BIBLIOGRAFÍA

- 1- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. 1977. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Washington, EUA. OPS/ OMS. p. 566-577. Publicación científica No. 354.
- 2- ANTIPIN, D.N. et al. 1956. Parasitology and parasitic diseases of livestock. Trad. por A. Birron. Moscow. State Publishing House for Agricultura Literature. p. 225-229.
- 3- BRYAN, F.L. 1975. Diseases transmitted by foods. Atlanta, Georgia, EUA., Centro para el Control de Enfermedades. 9 p.
http://www.inppaz.org.as/menupal/infec/cos/ve_ETAGuiaveta/anexo5.html
- 4- CHANDLER, A.C.; READ, C.P. 1961. Introduction to parasitology with special reference to the parasites of man. 10 ed. New York, EUA., John Wiley y Sons. p. 403-413.
- 5- DESPOMMIER, D.D. 1998. How does *Trichinella spiralis* make itself at home?. Parasitology Today. (USA). 14(8):318-321.
- 6- GAAFAR, S.M.; HOWARD, W.E.; MARSH, R.E. 1985. World animal science. Denmark. Neimanna-Jorensen. p. 131-133.
- 7- GAMBLE, H.R. 1997. Parásitos asociados a la carne de cerdo y los embutidos. Revista Ciencia y Tecnología de la Oficina internacional de Epizootias. (EUA), 16(2):496-506.
http://www.ole.int/publicat/1602/e_r16221.htm
- 8- HALL, H.T.B. 1986. Diseases and parasites of livestock in the tropics. 2ed. Sydney, Australia, Longrman Scientific & Technical. p. 252.

- 9- INMEL, H. 2000. *Trichinella spiralis* and Trichinosis. EUA., 5 p.
<http://bio.winona.nsus.edu/bates/460prog/trichinella.htm>
- 10- LANDEROS, R.R.; QUIROZ, H.R. 1984. Supervivencia de *Trichinella spiralis* en chorizo de cerdo. V Reunión Anual de la Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria, A.C. México. UNAM. p. 4-5.
- 11- LAPAGE, G. 1962. Veterinary helminthology and entomology. 5 ed. Great Britain, Baltimore the Williams and Willins Company. p. 184-187.
- 12- MARQUEZ LARA, D. 1998. Detección de nemátodos gastrointestinales mediante una ELISA de captura de coproantígenos. Noticias Epidemiológicas 1(2):2.
<http://www.geocities.com/siliconvalley/way/4302/deteccion1.html>
- 13- MEHLHORN, H.; DUWEL, D.; RAETHER, W. 1993. Manual de parasitología veterinaria. Bogotá, Col., Grans-Iatros. p. 110-111.
- 14- MELGAR GARCIA, J.R. 1985. Presencia de *Trichinella spiralis* en cerdos de abasto para la Ciudad de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 60 p.
- 15- MIYAZAKI, I. 1991. An illustrated book of helminthic zoonoses. Japan, International Medical Foundation of Japan. p. 452-459.
- 16- NAHM, J. 1997. *Trichinella spiralis*. Missouri, University of Missouri College of veterinary Medicine. p. 1-5.
<http://www.path.cam.ac.uk/~tjs16/nematodes/t.spiralis.html>
- 17- QUIROZ ROMERO, H. 1986. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México, Limusa. p. 574-580.

- 18- SOULSBY, E.J.L. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Trad. por Antonio R. Martínez y Francisco A. Rojo Vazquez. 7 ed. México, Interamericana. p. 329-333.
- 19- SUMMER, S.; ALBRECHT, J.A. 1995. *Trichinella spiralis*. Usa, University of Nebraska, Institute of Agriculture and Natural Resources. 2 p.
<http://www.ianr.unl.edu/pubs/foods/nfl.65.htm>
- 20- TAXONOMY, COMMON Name, Disease. 2000. EUA. 3 p.
<http://usdenema.ucdavis.edu/imagemap/nemmap/ent156html/E156trichinellaB>
- 21- TRICHINELLA SPIRALIS. 2000. Biology of parasitism-lecture notes. EUA. 3 p.
<http://martin.parasitology.ncgell.ca/jimipage/biol/trich.htm>
- 22- TRICHINELLOSIS OR TRICHINOSIS. 2000. Graphic Images of Parasites. Ohio, EUA. 2 p.
<http://www.bioscsy.ohio-state.edu/-parasite/trichinella.html>
- 23- TRIQUINELOSIS. Manual de normas de enfermedades de la Lista B. 2000 p. 3.
<http://www.oie.int/norms/mmanual/E.000042.htm>
- 24- VEGA ALARCON, N. 1982. Viabilidad de larvas de *Trichinella spiralis* en diferentes órganos del cerdo. Resumen de trabajos de la 3era. reunión anual de parasitología veterinaria. Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria. (México). 3(3):81.
- 25- -----, 1991. Triquinelosis porcina. Memorias de la Sociedad Mexicana de Parasitología, A.C. México. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. División de Educación Continua. Departamento de Parasitología. p. 191-204.

- 26- -----; ROMERO, V.A. 1992. Frecuencia de *Trichinella spiralis* en cerdos sacrificados en el rastro ABC de los Reyes, La Paz, Estado de México utilizando dos técnicas de diagnóstico. II Congreso Nacional de Parasitología Veterinaria. Veracruz, México, UNAM. p. 48.
- 27- VILLARROEL, I.T. 1970. Enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Generalidades y Helmintología. Chile, Andrés Bello. p. 173-181.
- 28- WEST, G. 1994. Diccionario enciclopédico de veterinaria. Trad. por Félix Pérez y Pérez. Barcelona, Esp., IATROS. 912 p.

XI. ANEXOS

[illegible]

PD=PILARES DE DIAFRAGMA, RA=RECTO ABDOMINAL, MA=MASETERO

CUADRO # 1
DISTRIBUCION DE LA CARNE DE CERDO MUESTREADA
EN EL RASTRO CECARSA DE ACUERDO A SU REGION
GEOGRAFICA, SEPTIEMBRE-OCTUBRE

REGION GEOGRAFICA	NUMERO DE CERDOS	NUMERO DE MUESTRAS
JUTIAPA	16	48
CHIMALTENANGO	16	48
PETEN	16	48
ESCUINTLA	16	48
SANTA ROSA	13	39
SACATEPEQUEZ	12	36
TOTAL	89	267

CUADRO # 2
RESULTADOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO DE PARASITOLOGIA
DE LA ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA, USAC
POR MEDIO DEL METODO DE DIGESTION ARTIFICIAL
SEPTIEMBRE-OCTUBRE

REGION GEOGRAFICA	NUMERO DE CERDOS	NUMERO DE MUESTRAS	POSITIVOS a <i>T. spiralis</i>	NEGATIVOS a <i>T. spiralis</i>	POSITIVO A <i>Metastrongylus</i>
JUTIAPA	16	48	0	48	1
CHIMALTENANGO	16	48	0	48	6
PETEN	16	48	0	48	0
ESCUINTLA	16	48	0	48	0
SANTA ROSA	13	39	0	39	0
SACATEPEQUEZ	12	36	0	36	0
TOTAL	89	267	0	267	7
PORCENTAJE		100%	0%	100%	2.62%

CUADRO # 3
RESULTADO EN NUMERO DE LA PRESENCIA
DE Metastrongylus sp. EN LAS MUESTRAS DE CARNE
DE CERDO PROCESADAS EN EL LABORATORIO DE
PARASITOLOGIA DE LA ESCUELA DE MEDICINA
VETERINARIA, USAC
SEPTIEMBRE-OCTUBRE

NO. DE MUESTRA	PROCEDENCIA	REGION ANATOMICA	RESULTADOS
9	Chimaltenango	Pilares de diafragma	Positivo
35	Chimaltenango	Pilares de diafragma	Positivo
39	Chimaltenango	Pilares de diafragma	Positivo
54	Chimaltenango	Pilares de diafragma	Positivo
194	Chimaltenango	Recto abdominal	Positivo
204	Chimaltenango	Recto abdominal	Positivo
212	Jutiapa	Pilares de diafragma	Positivo

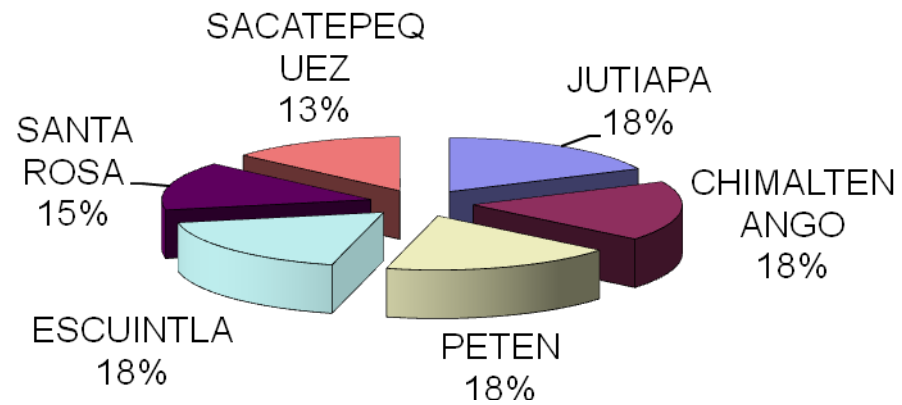
JUTIAPA	16
CHIMALTENANGO	16
PETEN	16
ESCUINTLA	16
SANTA ROSA	13
SACATEPEQUEZ	12

POSITIVO A
Metastrongylus
1
6
0
0
0
0

7 Metastrongylus

260 Negativos

**GRAFICA # 1: GRAFICA DE LA DISTRIBUCION
GEOGRAFICA DE LOS CERDOS MUESTREADOS EN
EL RASTRO CECARSA, SEPTIEMBRE-OCTUBRE**



**GRAFICA # 2: GRAFICA DE RESULTADOS
OBTENIDOS PARA *Metastrongylus* sp.
SEPTIEMBRE-OCTUBRE**

