



203  
105

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA**

**FRECUENCIA Y VIABILIDAD DE LA  
TRICHINELLA SPIRALIS EN CHULETAS  
AHUMADAS DE CERDO**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A**  
**ALBERTO SAMANO CATAÑO**

**ASESOR:**

**M.V.Z. NORBERTO VEGA ALARCON**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE

	Página
I.- RESUMEN .....	1
II.- INTRODUCCION .....	2
III.- MATERIAL Y METODOS .....	3
IV.- RESULTADOS .....	8
V.- DISCUSION .....	9
VI.- CONCLUSIONES .....	13
VII.- BIBLIOGRAFIA .....	14

## I.- RESUMEN

Este estudio fue realizado en los meses de abril, mayo y junio de 1978, en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México y tuvo por objeto determinar la -- Frecuencia y Viabilidad de la Trichinella spiralis en chuletas ahumadas de cerdo. Se tomaron 1,000 muestras de chuletas ahumadas de cerdo, colectadas de diez empacadoras; dichas muestras se examinaron por el método de Triquinoscopia y Digestión Artificial, dando en ambas pruebas resultados negativos. Se concluye que las chuletas ahumadas de cerdo que se trabajaron estuvieron libres de Trichinella spiralis.

## II.- INTRODUCCION

Con el actual aumento de la población humana, día a día es más difícil satisfacer las necesidades nutricionales de la humanidad, de éstas, las más difíciles de cubrir son -- las proteínas, de las cuales, las de origen animal son importantes en la dieta y una fuente de éstas es la carne de cerdo, la cual es consumida en toda la República Mexicana como tal o es sometida a procesos culinarios para su consumo.

Dentro de la Industria Porcina, existen un sin número de factores que afectan su desarrollo y su óptima productividad; dentro de estos factores se encuentra la triquinelosis, enfermedad parasitaria causada por la Trichinella spiralis -- (Owen 1835) y que puede ser transmitida al ser humano (zoonosis).

La Trichinella spiralis por su tamaño requiere, para su diagnóstico, exámenes microscópicos (triquinoscopia) y para realizar esta prueba se emplea una mínima porción muscular, por lo que puede dar en muchos casos, resultados erróneos. La triquinoscopia no se hace en muchos rastros de nuestro país, aumentando, por estas causas, el peligro de permitir el consumo de carne de cerdo con Trichinella spiralis en el hogar, o que se empleen en la elaboración de embutidos y carnes frías, como ocurrió con seis y medio millones de tocinos exportados de Estados Unidos a Hamburgo, de los cuales el 5 por ciento tenían Trichinella spiralis. (3). Lo mismo sucedió en México con 211 muestras de chorizo de las cuales, tres se encontraron positivas, o sea el 1.42 por ciento. (17).

El objeto de este trabajo es el de determinar la frecuencia y viabilidad de la Trichinella spiralis en chuletas -- ahumadas de cerdo y así, probar si la elaboración de éstas mata la fase larvaria de este parásito.

Para el diagnóstico de la triquinosis se han usado - diversos métodos, dentro de los principales están: la inspec- ción al microscopio por compresión (Triquinoscopia), digestión artificial y las pruebas basadas en reacciones inmunológicas.

La Trichinella spiralis fue identificada al microscopio por primera vez en México, por el Doctor Manuel Toussaint, en un trozo de tejido muscular que llevó al Doctor Miguel Zúñiga, preparador de la clase de Anatomía, a quien en varias ocasiones había llamado la atención el puntilleo blanquizco que presentaban los músculos en algunos cadáveres humanos (Barragán 1893) (18). El mismo Toussaint encontró posteriormente doce casos más de triquinosis, entre un número no precisado de cadáveres en el extinto Hospital San Andrés de la Ciudad de México. (Olvera 1896) (18).

Perrín (1939) examinó 200 diafragmas humanos, por compresión de un gramo de músculo, encontrando veinticinco -- muestras positivas o sea 12.5 por ciento con Trichinella spiralis. (18).

El mismo Investigador en el año de 1942, usó la prueba intracutánea en 125 personas sin antecedentes y obtuvo el 14.4 por ciento de casos positivos. (1).

Mazzoti y Chavira (1943), utilizando los métodos de compresión y digestión, obtuvieron en 600 cadáveres, treinta -- muestras positivas o sea un 5 por ciento. (13). En ese mismo año, Mazzoti y Pastrana (1943) demostraron que el método de digestión no tiene la eficiencia que se le ha atribuido. (14).

Nuevamente Mazzoti (1944) examinó por compresión y digestión 400 diafragmas, obteniendo 11.5 por ciento de positivos. (15). En ese mismo año Mazzoti y Lozano (1944) utilizaron la prueba intracutánea de Buckman en 1,000 personas sanas de la Ciudad de México y obtuvieron el 17.9 por ciento de positivos. (16).

Suárez Michel (1945) encontró una incidencia en cerdos del 0.44 por ciento por el método de digestión artificial. (27).

Mazzoti (1948) examinó 211 muestras de chorizo comercial obtenido en dieciséis poblaciones diferentes de la República Mexicana, donde obtuvo el 1.42 por ciento de positivas por -- inoculación en ratas. (17).

Castro Soto (1951) por el método de inspección directa encontró el 0.73 por ciento de positividad en cerdos. (6). En -- ese mismo año Mazzoti (1951), encontró 0.3 por ciento de cerdos-triquinosos. (17).

Beck (1953) examinó 100 diafragmas de cadáveres humanos, utilizando el método directo por compresión, encontrando -- una incidencia del 15 por ciento. (18).

Mazzoti y Alcántara (1954) investigaron la frecuencia de la triquinosis en ratas (Hattue norvegicus), encontrando el -- 2 por ciento por el método de Triquinoscopia en 900 ratas. (19).

Merlos Castañeda (1962), usando los métodos de diges-- tión artificial y compresión microscópica, en 300 cerdos, reportó una incidencia de 0.66 por ciento por el método de digestión-artificial y con 1,500 cerdos obtuvo un 0.066 por ciento por medio de la compresión. (21).

Carbajal Huerta (1965), realizó una investigación en -- 1,012 ratas por el método de digestión artificial y obtuvo un -- resultado de cero por ciento. (5).

Bañuelos Palma (1969), preparó tres tipos de chorizo -- con carne de rata infectada con Trichinella spiralis, con los -- cuales inoculó a ratas sanas, las cuales fueron sacrificadas pos-- teriormente para el diagnóstico. Los resultados fueron negativos para los 3 tipos de chorizo. (2).

Ambia Medina (1974) halló una incidencia del 3.33 - por ciento en 150 perros, estudiados utilizando el método de - digestión artificial. (1).

Martínez Maraión y Trejo (1977), encontraron en --- músculo diafragmático de 1,000 cadáveres autopsiados, el 4.2 - por ciento de casos positivos en humanos. (12).

Cabrera Torres (1977), realizó una encuesta serológica en el Estado de Chiapas. Utilizó la Floculación con Bentonita - como prueba y obtuvo el 2.88 por ciento de casos positivos en - 1006 sueros obtenidos al azar. (4).

Huamosta Tera (1977), realizó otra encuesta seroló- gica en el Estado de Chiapas, utilizando las pruebas de Hemo--- aglutinación y Contraimmunoelectroforesis. De un total de 1228- sueros examinados, un 5.3 por ciento fueron positivos. (9).

Medina García (1977), usando las pruebas de Hemoaglu- tinación e Inmunolectroforesis, obtuvo el 0.94 por ciento de - casos positivos examinando 2,228 sueros de cerdo sacrificados - en Ferrería. (20).

### III.- MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 1,000 muestras de chuletas ahumadas de cerdo, colectadas de las siguientes diez Empacadoras:

- 1.- Atemazac
- 2.- Cuttsen
- 3.- El Porvenir
- 4.- El Trébol
- 5.- Vain
- 6.- La Española
- 7.- La Iberia
- 8.- Romez
- 9.- San Miguel
- 10.- Viva

Dichas Empacadoras se localizan en los límites del Distrito Federal y el Estado de México, en las zonas de Naucalpan y Tlalnepantla.

Se practicaron los siguientes exámenes:

#### A.- Examen de Triquinoscopia

De cada muestra de carne, se tomaron siete cortes de 0.5 centímetros cada uno aproximadamente, los cuales se colocaron en las placas del Triquinoscopio para su observación.

#### B.- Digestión en jugo gástrico artificial.

1.- El jugo gástrico artificial se preparó como sigue:

Pepsina	1:10,000	3 gramos
Acido clorhídrico	37%	7 mililitros
Cloruro de Sodio		2.5 gramos
Agua destilada c.b.p.		1000 mililitros

2.- De cada muestra se tomaron cinco gramos los cuales fueron picados finamente y se colocaron en el aparato de Baermann.

3.- Se vertió el jugo gástrico artificial en el aparato de Baermann hasta que cubrió la carne totalmente.

4.- Se colocó el Aparato de Baermann en la estufa de cultivo, durante 24 horas a una temperatura de veintisiete grados centígrados.

5.- Se sacó el Aparato de Baermann de la estufa de cultivo y se tomaron de diez a quince gotas de jugo gástrico en un vidrio de reloj.

6.- Se observó al microscopio el contenido del vidrio de reloj.

7.- El muestreo se llevó a cabo en los meses de abril, mayo y junio. Tomándose las muestras al azar, de 1,000 chuletas ahumadas.

#### IV.- RESULTADOS

Los resultados de este estudio fueron negativos tanto en el examen triquinoscópico, como en la digestión artificial.

## V.- DISCUSION

Sabemos que la carne de cerdo y sus derivados, son la principal fuente de infección para la triquinosis en humanos. Si promediamos las incidencias encontradas en cerdos en México, en las seis investigaciones o trabajos mencionados en la introducción, tendremos un promedio de 0.52 por ciento de casos positivos. Dicho promedio se asemeja a la incidencia encontrada por Schwartz donde se obtuvo el 0.61 por ciento en 1,328 cerdos examinados en el Medio Oeste de Iowa, Estados Unidos. (29).

Este promedio del 0.52 por ciento nos demuestra que la triquinosis en cerdos es baja, pero si promediamos las incidencias encontradas en humanos en los diferentes trabajos realizados desde 1939 a 1977 en México, encontramos un promedio de 9.85 por ciento de Positivos. Podemos observar que el promedio de triquinosis en humanos es ligeramente alta y que no existe una correlación con la baja incidencia de triquina en cerdos; esto puede deberse a las limitaciones en la inspección sanitaria de la carne, ya que pocos Rastros del País cuentan con Triquinoscopio, permitiendo con ésto la salida de canales que posiblemente estén infectados de Trichinella spiralis para el consumo directo o sean destinadas para la elaboración de embutidos y carnes frías, habiendo la posibilidad de que la elaboración de estos derivados del cerdo, no mate la fase larvaria de este parásito y que estos últimos queden como una fuente más de infección de esta enfermedad, motivo por el cual se decidió investigar la presencia y viabilidad de la Trichinella spiralis en chuletas ahumadas de cerdo y así probar si la elaboración de éstas, mata la fase larvaria de este parásito.

Los resultados de este estudio fueron negativos, tanto en su observación microscópica, como en la digestión artifi-

cial, pero cabe señalar que hubo algunas muestras sospechosas, las cuales no se dieron por positivas, por encontrarse parcialmente destruida la fase larvaria.

A continuación mencionaremos cómo son elaboradas las chuletas ahumadas de cerdo y analizaremos algunos puntos que -- pueden haber influido en el resultado de este trabajo.

Las chuletas ahumadas de cerdo son elaboradas de la manera siguiente:

Se prepara una salmuera como sigue:

100 Litros de agua

13.3 Kilogramos de sal

3.0 Kilogramos de azúcar

1.670 Kilogramos de Cura Premier

Se inyecta el lomo (pieza de la que se obtienen las chuletas), que deberá estar perfectamente limpio y se deja en un recipiente de acero inoxidable o madera, durante dos o tres días, en una curación con salmuera de cubrir. Después de este tiempo se saca de la salmuera y se escurre, se seca y se pasa al ahumadero, dejándolo durante treinta minutos con humo caliente a sesenta grados centígrados, luego se baja el calor a cincuenta grados centígrados durante una hora, y otra media hora a treinta y cinco grados centígrados ya prácticamente con humo frío. Cabe señalar que cada Empacadora usa diferentes especies y distintos tipos de madera en el ahumado, para dar un sabor propio.

Debemos entender por salmuerización a la acción que ejerce la sal, azúcar, nitrito y nitrato de sodio, sobre la carne, en este caso sobre las chuletas.

a) La Sal produce dos efectos sobre la carne, el primero, es el de deshidratar a ésta y el segundo es el de proporcionar sabor.

Se ha mencionado que la sal común mata la fase larvaria de la Trichinella spiralis por deshidratación, en concentraciones del 20 por ciento en pocos minutos, y al 5 por ciento al cabo de 7 1/2 horas. (3).

Bañuelos Palma considera que una concentración de sal al 7.5 por ciento, es letal para la Trichinella spiralis. (2).

Fustobe asegura que la Trichinella spiralis muere -- cuando se sumerge la carne en una salmuera con el 13 por ciento de sal. (23).

La Secretaría de la Industria Animal de Estados Unidos de Norte América, aconseja una salmuerización con el 25 por -- ciento de sal, para sanear las canales infectadas con Trichinella spiralis. (23).

La Codificación Sanitaria Mexicana recomienda, en su artículo 204 del Reglamento para la Industrialización Sanitaria de la Carne, la salmuerización de ochenta grados (salómetro) -- como método de saneamiento para los lomos de cerdo, infectados con Trichinella spiralis. (7).

Consideramos que la concentración de sal usada en la elaboración de las chuletas ahumadas de cerdo, es suficiente -- para destruir la fase larvaria de la Trichinella spiralis, ya -- que se elaboran con una concentración de 13.3 por ciento de sal y como se mencionó anteriormente, concentraciones más bajas matan la fase larvaria de este parásito.

b) El azúcar se usa con la finalidad de contrarrestar el sabor salado que da la sal y se piensa que no tiene ningún -- efecto sobre el parásito en estudio.

c) Cura Premier. Esta cura está formada por el nitrato y nitrito de sodio. Dichas sales se usan con el fin de proporcionar un color rojo-rosado a la carne y con ésto dar una -- apariencia más apetitosa a la carne. Pero no se sabe si tenen --

algún efecto sobre la Trichinella spiralis. Se cree que ayuda a la deshidratación de la carne. (23).

El ahumado tiene tres efectos sobre la carne, en este caso sobre las chuletas. El primero es el de proporcionar un sabor característico, el segundo efecto es el de ser antiséptico ya que el humo contiene gran cantidad de substancias antisépticas como son: El ácido acético, ácido fénico, cetonas, alcohol metílico, guayacol, fenol y cresol. El tercer efecto es el de la deshidratación por la temperatura del ahumado. A este respecto se considera que la Trichinella spiralis muere a una temperatura de sesenta y dos a setenta grados centígrados. (23).

El Servicio Veterinario de Estados Unidos de Norte América, admite que a 58.33 grados centígrados, muere la Trichinella spiralis. (23).

El Reglamento Suizo y la Secretaría de la Industria Animal de los Estados Unidos de Norte América, al igual que el Reglamento para la Industrialización Sanitaria de la Carne en México, recomiendan el ahumado como método complementario de la salazón, para sanear las carnes parasitadas por Trichinella spiralis.

Consideramos el ahumado como coadyuvante de la salmuerización, en la destrucción de la fase larvaria de la Trichinella spiralis.

Gammor D.L., realizó un trabajo semejante a éste, sólo que él usó jamones y espaldillas de cerdo infectadas con Trichinella spiralis, las cuales fueron sometidas a salmuerización, ahumado y anejamiento; los resultados fueron negativos después de un mes de anejamiento. (8).

## VI.- CONCLUSIONES

- 1). Las muestras de carne ahumada colectadas de las diez empacadoras, en el examen microscópico fueron negativas.
- 2). Las mil muestras analizadas por el examen de digestión artificial, resultaron negativas.
- 3). La concentración de sal usada en la elaboración de las - chuletas ahumadas, es letal para la Trichinella spiralis.

## VII.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Ambia Medina J.: - Incidencia de Trichinella spiralis, en - Perros de la Ciudad de México.- Tesis Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. 1974.
- 2.- Bañuelos Palma C.: - Viabilidad de la Trichinella spiralis en embutidos, chorizo (Owen 1835) (Raillet 1895). Tesis - Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. 1969.
- 3.- Borchet Alfredi:- Parasitología Veterinaria.- Editorial -- Acribia, España 1964. p.p. 401 - 414.
- 4.- Cabrera Torres V.: - Encuesta Serología de la Triquinosis - en el Estado de Chiapas, México, utilizando la Floculación con Bentonita como prueba. Tesis Licenciatura Fac. de Biología. UNAM. 1977.
- 5.- Carbajal Huerta S.: - Incidencia de la Trichinella spiralis en Ratas de la Ciudad de México.- Tesis Licenciatura Fac. - de Med. Vet. y Zoot. UNAM. 1965.
- 6.- Castro Soto:- Triquina y Cisticercosis como factores anti- económicos en la Industria del Cerdo.- Tesis Licenciatura - Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. 1951.
- 7.- Codificación Sanitaria Mexicana:- Ediciones Andrade, S.A.- 1965. p.p. 573 - 583.
- 8.- Gammon D.L., Kemp J.D., Edney J.M. & Varney W.J.- (1968). Salt Moisture and Aging Time Effects on the Viability of - Trichinella spiralis in pork hams and Soulders.- J. Pd. -- Sei 33. 417 -419 (Balston Purina Co, St. Louis Mo., - -- 63199).
- 9.- Huamosta Tera M.: - Encuesta Serológica de la Triquinosis - en el Estado de Chiapas, México.- Tesis Licenciatura Fac.- de Química.- Universidad Autónoma de Morelia, Mich. 1977).

- 10.- Kohler G., Grosseklau D.:-- Diagnosis of Trichinillosis in - Slaughter Pigs. Archiv. Fur Lebersmittelhygiene.- (1972) -- 23 No. 4 7781.
- 11.- Lapage Geoffrey:-- Parasitología Veterinaria Editorial Inter Americana 1971 p.p. 173 - 177.
- 12.- Martínez Marañón R.- Trejo J., Delgado A. :- Frecuencia de la Infección por Trichinella spiralis en 1,000 diafragmas - de cadáveres de la Ciudad de México.- revista del Instituto de Salud Pública.- México 34 95 - 105.- 1974.
- 13.- Mazzoti L., Chavira C. :- Investigación de Triquina en 600 diafragmas humanos en la Ciudad de México.- Rev. Int. Salud y Enf. Trop. 4: 343 - 351.- 1943.
- 14.- Mazzoti L., Pastrana A. :- Investigación de Triquinosis en Tejidos Musculares por el Método de Digestión.- Rev. Int.- Salud y Enf. Trop. 4: 337 - 341.- 1943.
- 15.- Mazzoti L. :- Examen de 400 diafragmas humanos en la Ciudad de México, para investigar Triquinosis.- Rev. Int. Salud y Enf. Trop. 5: (2) 157 - 161.- 1944.
- 16.- Mazzoti L., Lozano H. :- Prueba Intracutánea de Backman para el Diagnóstico de la Triquinosis en 1,000 personas sanas de la Ciudad de México.- Rev. Int. Salud y Enf. Trop. 5: (1) - 31 - 35.- 1944.
- 17.- Mazzoti L. :- Resultado de una exploración sobre la presencia de Trichinella spiralis en embutidos de carne de cerdo Rev. Salubridad y Asistencia 8: 37 - 39.- 1948.
- 18.- Mazzoti L. :- Triquinosis en México.- Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana AP.- 418 - 420.- 1953.
- 19.- Mazzoti L., Alcántara G. :- Incidencia en Trichinella --- spiralis en 900 ratas (Rattus Norvegicus) en la Ciudad de México.- Rev. Int. Salud y Enf. Trop. 14: 201 - 202.- 1954.

- 20.- Medina García:- Reactividad de Sueros de Cerdo ante un Antígeno de Trichinella spiralis con dos pruebas Serológicas.- Tesis Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot.- UNAM. 1977.
- 21.- Merlos Castaneda A.- :- Incidencia de Triquinosis en cerdos para abasto, sacrificados en el Hastro de la Ciudad de México.- Tesis Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM.- 1972.
- 22.- Ruitenberg E.J. & Lampelmacher E.H. :- Diagnostic Methods for Determining the Presence of Trichinella spiralis.- Fleischwirtschaft.- 1970.- 50, 42 - 44.
- 23.- Sanz España C. :- Enciclopedia de la Carne.- Segunda Edición Espasa Calpe, S. a., Madrid 1967, p.p. 367 - 370.
- 24.- Smith J.L. :- Introducción a la Parasitología Animal.- Gía. Editorial Continental, S.a.- 1972 , p.p. 295 - 298.
- 25.- Smith & Jones:- Patología Veterinaria Editorial U.T.E.H.A. 1962.- p.p. 524 - 526.
- 26.- Soulsby E. :- Textbook of Veterinary Clinichal Parasitology Davis P. a.C.- 1966, p.p. 1022 - 1041.
- 27.- Suárez Michel:- Algunas consideraciones sobre Triquinosis - Tesis Licenciatura.- Esc. de Med. Vet. y Zoot. - UNAM.-1945.
- 28.- Thomsen D.V. :- Stomacher Method of Detecting Trichinella - Proposal for a new Less time.- Consuming method of Digestion at routine inspection. Bouks Veterinaertidsskrift (1976), 59 (11) 481 - 490.
- 29.- Zimmermann W.J. :- Incidence of Trichiniasis in Swine, Pork Products, and Wildlife in Iowa. American of Public Health. Vol. 46. No. 3, March 1956.