



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA**

**VIABILIDAD DE Trichinella spiralis EN  
JAMON DE RATA**

**T E S I S**  
Que para obtener el título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
**I R M A R O U S S E P A R R A**

Asesor: M.V.Z. Norberto Vega Alarcón



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

CON CARINO A:

MIS PADRES

Sr. Alfredo Rousse Linn

Sra. Wenceslada Parra de Rousse

MIS HERMANOS

José Alfredo

Yolanda

Olga

Evangelina

FAMILIARES

COMPANEROS

Y

AMIGOS

Al Dr. Norberto Vega Alarcón

A la inolvidable memoria de Matilde.

# I N D I C E

	Página
<u>CAPITULO I.</u>	
RESUMEN	1
<u>CAPITULO II</u>	
INTRODUCCION	4
<u>CAPITULO III</u>	
MATERIAL Y METODOS	12
<u>CAPITULO IV</u>	
RESULTADOS	15
<u>CAPITULO V</u>	
DISCUSION	17
<u>CAPITULO VI</u>	
CONCLUSIONES	22
<u>CAPITULO VII</u>	
BIBLIOGRAFIA	24

CAPITULO I

R E S U M E N

"VIABILIDAD DE Trichinella spiralis EN JAMON DE RATA"

Realizado por: Irma Rousse Parra  
Asesor: MVZ. Norberto Vega Alarcón.  
Fecha: De Agosto a Diciembre de 1978.

El objetivo del presente trabajo fué determinar - la viabilidad de la Trichinella spiralis en jamón de rata - infectada, para esto se usaron tres ratas infectadas con T. spiralis, cuya carne se procesó y posteriormente se le practicó la prueba de digestión artificial, obteniéndose larvas no viables. Se inocularon ratas sanas para ver si presentaban signología de la enfermedad, lo cual fué negativo. Como conclusión se tiene que el procesado del jamón mata la larva de T. spiralis.

## CAPITULO II

### I N T R O D U C C I O N

La búsqueda de alimento es una de las actividades más primitivas que el hombre ha desarrollado, al principio de nuestra era el hombre cazaba, pescaba y colectaba frutas que le servían de alimento y con lo cual sobrevivía. Con la evolución del tiempo las actividades humanas se han dividido; y así tenemos un grupo de individuos que se dedican a la producción de alimentos y entre ellos encontramos agricultores y ganaderos que bajo la asesoría técnica de personas mejor capacitadas explotan la tierra o a los animales de manera intensiva.

Dentro de la ganadería que como fuente protéica de origen animal para el hombre, toca al Médico Veterinario Zootecnista dirigir su explotación para satisfacer la gran demanda de alimentos requeridos por la población. (10)

No solo procurar alimento es la función del Médico Veterinario Zootecnista, sino que éstos reúnan los requisitos que en Salud Pública se exige para poder ser consumidos por el hombre y con ésto evitar trastornos que pueda causar la ingestión de carnes y leches contaminadas o en mal estado. (10)

Zoonosis es el término usado para denominar las enfermedades que se transmiten de los animales al hombre. Estas pueden ser: de etiología bacteriana, viral o fungal; así como también encontramos de origen parasitario y dentro

de este grupo tenemos la causada por un nemátodo denominado Trichinella spiralis. Es un gusano cilíndrico que mide de 1.5 a 4 mm de largo, es de color blanco, se localiza en la mucosa del intestino delgado cuando es adulto y el estado larvario lo encontramos en la musculatura estriada, teniendo preferencia por aquellos músculos ricos en glucógeno y mayor oxigenación como son aquellos que tienen una mayor actividad, como ejemplo tenemos músculos respiratorios y masticadores. (4, 9, 17)

La Trichinella spiralis tiene una distribución mundial, pero varía su incidencia en el hombre de acuerdo a sus hábitos alimenticios; y así tenemos que es de mayor importancia en E.U.A. y Europa que en trópicos y oriente. (5)

Se dice que la T. spiralis tiene un ciclo corto o urbano en el que las especies afectadas son cerdo, hombre y rata; y un ciclo largo o selvático-marino-polar en el que la rata es el principal reservorio y transmisor de este parásito e infecta a los demás animales como son: Jabalí, zorro, oso, visón, foca, ballena y otros más que en cualquier momento consumen carne y estos pueden también transmitirlo al hombre. (2, 23)

La acción patógena que este parásito ejerce sobre el huésped es de tipo mecánico irritativa, ya que al incrustarse en la pared intestinal del huésped destruye la mucosa

de la que se alimenta, la larva en su migración ejerce una acción traumática además de que con ella arrastra otros gérmenes patógenos que complican aún más el problema. También tiene una acción tóxica procedente de parásitos muertos o de los tejidos que él va destruyendo y no solo da una reacción local, sino también sistémica. (4, 9, 17)

Los signos clínicos en el hombre que es quien más los manifiesta, están ligados a las fases de la enfermedad que va de acuerdo a la localización del parásito, ya sea -- adulto o su forma larvaria en los órganos del huésped; y -- así tenemos una fase intestinal, de migración larval y de -- convalecencia. En la primera de éstas, las manifestaciones clínicas son: Gastroenteritis, anorexia, náuseas, vómito, -- dolor abdominal y disnea. En las dos últimas habrá edema de párpados, mialgias, cefaléa, fiebre, sudoración, urticaria -- y signos nerviosos. Mediante una biometría obtendremos una leucocitosis con eosinofilia en los primeros estadios de la enfermedad y tiende a desaparecer conforme avanza la enfermedad. (2, 9)

En el caso de los demás animales, solo si es una infección severa habrá manifestaciones de anorexia, emaciación y dolores musculares; aunque esto no ayuda para el diagnóstico.

El diagnóstico clínico de la triquinosis en anima

les principalmente en cerdos rara vez se lleva a cabo, pero mediante la inspección sanitaria que se realiza en los rastros por medio de la triquinoscopia, se detecta la presencia de larvas en las fibras musculares, los músculos usados para esta inspección son los pilares del diafragma. (2, 10)

Tomando en cuenta lo anterior, vemos que tiene -- gran importancia en Salud Pública, ya que como se señaló, -- el hombre es uno de los huéspedes de este parásito y que -- puede causarle desde simples trastornos digestivos hasta la muerte.

La incidencia como ya se dijo, varía según lo demuestran estudios realizados:

Sawitz en 1938 estimó que en Estados Unidos había 16 millones de personas infectadas por T. spiralis, lo que significa un 12.34%. Entre 1966 y 1970 se examinaron 8,071 diafragmas de humanos y se encontró un 6.6% de infectados y de estos el 1.8% correspondía a individuos menores de 45 -- años que a la vez contenían 2.4 T. spiralis por gramo y el 4.8% a personas mayores de dicha edad y con 12.2 T. spiralis por gramo de diafragma. Sin embargo, en Canadá se reportaron en 1974, 1975 y 1976, 49, 3 y 31 casos respectivamente. Así como estos enumeraríamos varios reportes que ponen de manifiesto la insidencia de la T. spiralis en humanos. - (2, 4).

En México, también existen reportes de esta zoonosis. Los primeros casos los reporta Zambrano y Vázquez en 1876 al realizar necropsias en humanos. Posteriormente Llanes en 1881 y Zúñiga en 1891. Toussaint (1893) y Barragán - en el mismo año reportó el 4% de cien cadáveres inspeccionados. Más tarde en una encuesta realizada en 1972-73 se encontró el 4.2% de mil personas examinadas positivas a T. spiralis en la ciudad de México. (2, 17)

También han sido estudiadas otras especies animales que tienen mayor contacto con el hombre, así como carnes industrializadas y de ello existen reportes:

Suárez M. Gpe. (1945) reportó una insidencia del 0.44% en cerdos por el método de digestión artificial. (24)

Castro en 1951, por inspección directa (triquinoscopia) obtuvo un 0.73% de cerdos positivos. (7)

Merlos (1972) por triquinoscopia y digestión artificial reporta 0.066% y 0.66% respectivamente. (15)

Vega y Saldívar (1978) estudiaron 7,200 cerdos de los sacrificados en el Rastro de Tlalnepantla, Edo. de México, de los que obtuvo cinco positivos por digestión artificial y por triquinoscopia el resultado fué negativo. (25)

Mazzoti y Núñez (1948) estudiaron 300 gatos encon

trando un 25% infectados. (12)

Mazzoti y Alcántara (1954) de 900 ratas (Rattus norvegicus) de la Cd. de México encontraron un 2% positivas (14)

Carbajal (1965) continuando con el estudio de las ratas, obtuvo un resultado negativo de 1,012 inspeccionadas por digestión artificial. (6)

Ambía (1974) de 150 perros obtuvo una insidencia del 3.33%. (1)

Mazzoti (1948) de 211 muestras de chorizo, colectadas en dieciseis poblaciones de la República, encontró 1.42% positivos por inoculación a ratas (11).

Bañuelos (1969) elaboró tres tipos de chorizos de ratas infectadas y al inocularlo en ratas sanas, el resultado fué negativo. (3)

Sámano (1979) examinó chuletas ahumadas de diez emparadoras comerciales, por las técnicas de triquinoscopia y digestión artificial, siendo negativo el resultado final. - - (19)

Como hemos visto hasta ahora la T. spiralis, que -- tiene una distribución cosmopolita, insidencia variable y la gran variedad de especies que afecta, presenta un ciclo muy - amplio, por lo que tenemos mayor probabilidad de contraer esta parasitosis si no extremamos las medidas higiénico -sanita

rias como son: buena inspección en rastros y empacadoras, - cuidar en los hogares que la carne tenga una cocción adecuada y para disminuir las infecciones en los animales, es combatiendo el principal reservorio que es la rata. Con lo que evitaremos pérdidas por decomisos en rastros y bajará el peligro de infección al hombre. (2 y 20)

Se ha considerado que un cerdo de cien kilogramos puede infectar a 360 personas que consuman su carne y si tomamos en cuenta que ésta se mezcla con carne de res para la elaboración de embutidos, el riesgo es mucho mayor, por esto es importante que el procesado sea el adecuado y apegado a las normas establecidas, ya que se ha demostrado que algunos de los ingredientes usados así como las temperaturas -- que se aplican, tienen acción en contra de la viabilidad de la *T. spiralis*. (2, 4, 21)

El objetivo del presente estudio es observar la - viabilidad de la Trichinella spiralis a través del procesado del jamón de rata infectada.

### CAPITULO III

### MATERIAL Y METODOS

Para la realización del presente estudio, llevado a cabo en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se utilizó:

Carne de tres ratas (Rattus norvegicus) de un peso aproximado de 250 grs. infectadas con Trichenella spiralis, con la que se elaboró el jamón cocido.

Previamente se elaboró la salmuera mezclando los siguientes ingredientes:

- a) 100 lts. de agua
- b) Sal de mesa 8.5 a 9 Kg.
- c) Azúcar 3 Kg.
- d) Sal cura premier
- e) Jamine 4 Kg.
- f) Sabor pollo california.
- g) Sabor vengamina 250 grs.

El jamón se elaboró de acuerdo al siguiente método:

- a) Se inyectó la carne con salmuera al 0.25%
- b) Se colocó la carne en el líquido durante doce horas.
- c) Se deshuesó y limpió de grasa y nervios.
- d) Se colocó en una tela de gasa
- e) Posteriormente se colocó en el molde

- f) Se mantuvo quince minutos en baño maría a una temperatura de  $72^{\circ}\text{C}$  -  $74^{\circ}\text{C}$
- g) Se refrigeró por doce hrs.

Posteriormente al jamón se le practicó la prueba de digestión artificial utilizándose jugo gástrico, para liberar larvas de T. spiralis; estas se inocularon a cuatro ratas susceptibles, dándoles 500 larvas a cada una las cuales se sacrificaron después de ocho a nueve semanas, tiempo necesario para que las larvas de la primera generación se encuentren ya enquistadas en los músculos en caso de que éstas hallan estado viables.

Se tomaron muestras musculares del diafragma e intercostales, los cuales se observaron al microscopio y a otras porciones de los mismos músculos se les practicó la prueba de digestión artificial.

CAPITULO IV

R E S U L T A D O S

Los resultados obtenidos en el presente trabajo -- fueron los siguientes:

Al practicar la digestión artificial del jamón -- preparado con la carne de rata infectada, se liberaron larvas de T. spiralis en gran número, las cuales observadas de tenidamente al microscopio estereoscópico ninguna de éstas -- presentaba signos de viabilidad.

Cuando se inocularon ratas susceptibles con dichas larvas, no llegaron a presentar ninguna signología de la -- enfermedad. Y al sacrificarlas los resultados del examen mi -- croscópico y de digestión artificial, fueron negativos.

CAPITULO VD I S C U S I O N

La lucha contra las enfermedades es una actividad que tiene que seguir adelante, ya que su finalidad no termina con el control, sino también de ser posible llegar a la erradicación total; para este fin la Medicina Preventiva se auxilia de todas aquellas actividades y/o técnicas mediante las cuales puedan evitarse las zoonosis. (20)

Dentro de las actividades de la Medicina Preventiva tenemos la inspección sanitaria que se lleva a cabo en todos aquellos productos que lo ameritan y que el hombre emplea para su consumo, dentro de estos y relacionados con el presente trabajo, tenemos la inspección de carnes a nivel de rastro, así como las ya procesadas como son los embutidos carnes ahumadas, jamones, etc. (10)

Dentro del grupo de las zoonosis tenemos la causa da por T. spiralis, en la cual la rata es el principal reservorio. En la inspección en el rastro de las canales de los cerdos, el método más usado es la inspección al microscopio por compresión (triquinoscopia) pero dado que la muestra es muy pequeña, se da el caso de que salga una canal positiva al mercado. Por lo anterior, es importante que la carne sea debidamente cocinada, así como el procesado en su industrialización se lleve a cabo como el método lo especi-

fique, ya que de no hacerlo el riesgo de infección queda latente en dicho producto; como se demostró en tocinos que se exportaron en Estados Unidos a Hamburgo en los que había un 5% de positivos.

Mazzoti en 1948 encontró un 1.42% de chorizos positivos en 211 muestras colectadas en dieciseis poblaciones de la República por inoculación a ratas. Sin embargo un estudio más reciente realizado en 1969 por Bañuelos, al elaborar tres tipos de chorizos con carne de rata triquinosa y al inocularlo a otras sanas, el resultado fué negativo, a diferencia del obtenido por Mazzoti. (3, 11).

Los datos mencionados en el párrafo anterior ponen de manifiesto la importancia que tiene efectuar un buen procesamiento apegado a las normas establecidas para cada producto.

El tema tratado en el presente trabajo que fué observar la viabilidad de la I. spiralis en jamón cocido y el resultado negativo se atribuye a la acción de los productos usados en su elaboración, así como la temperatura que tiene acción letal sobre la forma larvaria de la I. spiralis. (8)

Primeramente como se anotó en el capítulo de material y métodos, después de obtenida la carne se inyectó y colocó durante doce horas en salmuera que contiene un 9% de sal de mesa (NaCl), ésta tiene una acción de saborización y

y deshidratación de la carne y afecta directamente la viabilidad de la larva.

La sal de mesa a una concentración del 20% mata a la larva de T. spiralis en pocos minutos y al 5% en siete y media hrs. Bañuelos opina que una solución de sal al 7.5% es letal para la T. spiralis. (5)

En Estados Unidos la Secretaría de Industria Animal recomienda una salmuerización concentrada al 25% para desinfectar carales con T. spiralis y en México la Codificación Sanitaria aconseja salmuerizar a ochenta grados (salómetro). (8, 21)

La concentración de la salmuera usada en la elaboración del jamón cocido es de 9%, por lo que se considera que es letal para la larva de triquinela, ya que concentraciones más bajas tienen la misma acción.

Otro de los pasos en la elaboración del jamón es el baño maría, al cual se somete la carne ya salmuerizada para su cocimiento y que alcanza una temperatura de  $72^{\circ}\text{C}$ --- $74^{\circ}\text{C}$  la cual mata a la larva.

Estudios del Servicio Veterinario de los Estados Unidos, menciona que una temperatura de  $58.33^{\circ}\text{C}$  es letal para la larva de T. spiralis. Por lo tanto si fue sometido el

jamón a 74°C la larva murió. (21)

Después de este análisis del procesado del jamón y la acción de éste sobre la larva de T. spiralis, como se esperaba y fue observado, las larvas no presentaron signos de viabilidad ni causaron la enfermedad a ratas inoculadas para corroborar lo observado mediante la digestión artificial a que fué sometido el jamón.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- 1.- La carne con que se preparó el jamón tenía T. spiralis.
- 2.- Las ratas inoculadas con larvas obtenidas del jamón no se infectaron con T. spiralis.
- 3.- La temperatura de 74<sup>o</sup>C mata la larva de T. spiralis.
- 4.- La concentración de sal usada para la elaboración del jamón es letal para la larva de T. spiralis.
- 5.- El procesado del jamón mata las larvas de T. spiralis.

CAPITULO VIIBIBLIOGRAFIA

- 1.- Ambia, M.J. "Incidencia de Trichinella spiralis en perros de la Ciudad de México". Tesis Profesional. F.M.V.Z. 1974.
- 2.- Ancha N.P. Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. p.p. 567-568-570-572-573. - 1977.
- 3.- Bañuelos P.C. "Viabilidad de la Trichinella spiralis en embutidos, chorizo. (Owen 1835) (Raillet 1895)". Tesis Profesional. F.M.V.Z. U.N.A.M. 1969.
- 4.- Borchet, A. Parasitología Veterinaria. Tercera edición alemana. Acribia, Zaragoza, España. p.p. 401-403, 408--409. 1964.
- 5.- Calvin W.S. Medicina Veterinaria y Salud Pública. Organización Editorial Novaro, S.A. México. p.p. 352-353-357 1968.
- 6.- Carbajal H.S. "Incidencia de la Trichinella spiralis en ratas de la Ciudad de México". Tesis Profesional. -- F.M.V.Z. U.N.A.M. 1965.

- 7.- Castro S. "Triquina y Cisticercosis como factores antieconómicos en la industria del cerdo". tesis Profesional. E.N.M.V.Z. U.N.A.M. 1951.
- 8.- Codificación Sanitaria Mexicana. Ediciones Andrade, S. A. p.p. 573-583. 1965.
- 9.- Lapage G. Parasitología Veterinaria. Tercera impresión. Editorial C.E.C.S.A. México, D.F. p.p. 174-175-176. 1971.
- 10- Martínez Conde. J.M. Guía del Inspector Veterinario - Titular. Bromatología Sanitaria. Editorial AEDOS. p.p. 136-138-140-141-144. 1975.
- 11- 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.
- 12- Mazzoti L. y Núñez Ma. del Carmen. "Incidencia de Triquina en la Ciudad de México". Rev. del Inst. de Salud y Enf. Trop. 9:51-54-. 1948.
- 13- Mazzoti, L. "Triquinosis en México". Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. RP. 418-420. 1953.

- 14.- Mazzoti, L. Alcántara. "Incidencia de Trichinella spiralis en 900 ratas (Rattus norvegicus) en la ciudad de México". Rev. Inst. Salud y Enf. Trop. 14: - - 201202. 1954.
- 15.- Merlos C.A. "Incidencia de Triquinosis en cerdos para abasto sacrificados en el Rastro de la Ciudad de México". Tesis Profesional. F.M.V.Z. U.N.A.M. 1972.
- 16.- Quiróz, R.H. "Incidencia de Trichinella spiralis --- (Owen 1835) (Raillet 1895) en ratas de la Ciudad de México". Primer Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 1966.
- 17.- Quiróz, R.H. Parasitología y Enfermedades Parasitarias. F.M.V.Z. U.N.A.M. p.p. 171-172-176. 1977.
- 18.- Ruitenderg, E.S. & Kappel Macher, E.H. Diagnostic methods for determining the presence of Trichinella spiralis. Fleischwitschaff. p.p. 50-40-44. 1970.
- 19.- Sámano C.A. "Frecuencia y Viabilidad de la Trichinella spiralis en chuletas ahumadas de cerdo". Tesis profesional. U.N.A.M. 1979.

- 20.- San Martín, H. Salud y Enfermedad. Tercera Edición.  
La Prensa Médica Mexicana. 1975.
- 21.- Sanz, E.C. Enciclopedia de la carne. Segunda Edición.  
Editorial Espasa Calpe, S.A. Madrid. 1967.
- 22.- Schmitt, N. Bowmer, E. J.P.C; Arneil A.S; Clarke, D.A.  
Trichinosis from bear meat and adulterated pork products: a major outbreak in British Columbia, Canadian Medical Association Journal 1087 1091 (En) west Kootenay health Unit, Trail, B.C. Canadá. 1971.
- 23.- Steele J. H. Arambulo, P.V. Trichinosis a World problem with extensive sylvatic reservoirs. International Journal Of Zoonoses 2(2) 55-75 (En, 47 ref.) Dep enviro HLth Univ. Sch Publ. HLTH, Houston, Texas, 77025, U.S.A. 1975.
- 24.- Suárez Michel Cape. "Algunas consideraciones sobre triquinosis". Tesis Profesional. E.N.M.V.Z. U.N.A.M. 1945.
- 25.- Vega y Saldívar. "Frecuencia de Trichinella spiralis en cerdos sacrificados en el Rastro de Tlalnepantla, Edo. - de México. Memorias de la Reunión Anual de Investigación en Medicina Veterinaria del INIP y ENEP. 1978.