

DETECCIÓN DE *Trichinella spiralis* EN CERDOS FAENADOS EN DOS PLANTAS DE BENEFICIO EN EL MUNICIPIO DE BELLO

DETECTION OF *Trichinella spiralis* ON SLAUGHTERING DOMESTIC PIGS FROM TWO SLAUGHTERHOUSES LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF BELLO.

Laura María Laverde Trujillo¹, Lorena Marcela Builes Cuartas², Carlos Julio Masso Cardona³

Recibido el 01 de septiembre de 2009 y aceptado el 20 de noviembre de 2009

Resumen

La triquinelosis es una enfermedad parasitaria zoonótica producida por un nematodo llamado *Trichinella spiralis*, especie que afecta a humanos, cerdos, perros, gatos, roedores, equinos, y es la que se aísla con mayor frecuencia; otras especies como *T. nativa*, *T. nelsoni*, *T. britovi*, *T. murreli*, *T. papue*, *T. zimbabwensis* y *T. pseudoespiralis* infectan a animales silvestres como osos morsas y ballenas^(26, 30). Además es una patología de distribución mundial y es transmitida por consumo de carne cruda. El ciclo cerdo/hombre es el que reviste mayor importancia epidemiológica⁽¹⁹⁾. La *Trichinella spiralis* es un parásito que genera grandes pérdidas económicas y constituye un grave problema de salud pública. En Colombia no se ha diagnosticado la enfermedad aunque, existen características favorables para su desarrollo debido a las malas condiciones higiénico-sanitarias de crianza en algunas granjas porcícolas; por lo tanto se evaluó la presencia de quistes del parásito por medio de trichinoscopia directa en canales de cerdo faenados en dos plantas de beneficio en el Municipio de Bello.

Palabras clave

Trichinella spiralis, Trichinoscopia, Cerdos, Zoonosis

Abstract

Trichinellosis is a parasitic zoonosis disease, caused by the muscle dwelling nematodes *Trichinella spiralis*, it affect humans, pigs, dogs, cats, rodents, horse and is the most frequently isolated, other species like *T. native* *T. nelsoni*, *T. britovi*, *T. murreli*, *T. papue*, *T. zimbabwensis* and *T. pseudoespiralis* infect wild animal as bears, walruses and whales^{26,30}. The distribution of this disease is world-wide. It is transmitted by carnivorism, and the pig/human cycle has a major importance in health care implications and epidemiological research¹⁹. *Trichinella spiralis* is a parasite that generates great economic losses and constitutes a serious problem of public health. In Colombia the disease has not been diagnosed, although there exist favorable characteristic for its development due to the outdoor pig-rearing systems and bad hygienic conditions of some farms; therefore we pretend to evaluate the presence of cysts in the muscular tissue by trichinoscopy on slaughtering domestic pigs from two slaughterhouses located in the Municipality of Bello.

Keywords

Trichinella spiralis, Trichinoscopy, Pigs, Zoonoses

¹ Médica Veterinaria, Universidad de La Salle. MSc Patología Animal, Universidad Austral de Chile. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Medellín, Colombia. E-mail: llaverde@ces.edu.co.

^{2,3} Estudiantes, Universidad CES, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Medellín, Colombia.

Introducción

Según la Asociación Colombiana de Porcicultores, el consumo de cerdo en Colombia se reporta en 4,5 kilos por persona al año ^(2, 3), y hace parte de la alimentación ordinaria de las familias en todo el territorio nacional. La trazabilidad, la sanidad y las buenas prácticas zootécnicas deben enmarcar las pautas para la producción de carne y sus derivados con altos estándares de sanidad. En Colombia a pesar que existen empresas tecnificadas y que trabajan con los estándares de calidad, en general la explotación del cerdo no cumple con éstos programas de calidad, sanidad y competitividad de manera satisfactoria ^(3, 31).

La triquinosis es una enfermedad parasitaria de los cerdos, roedores y algunos animales silvestres causada por la *Trichinella spiralis* y constituye una zoonosis ^(6, 8, 10, 23, 24). Las deficiencias en las buenas prácticas sanitarias, nutricionales y de manejo en los cerdos que no son criados en planteles especializados son favorables para el desarrollo de la enfermedad en el porcino, convirtiéndose en una amenaza para la salud pública ^(10,11, 27).

El consumidor de hoy requiere carne sana, sin uso de antibióticos, hormonas, o aditivos y sobre todo el carácter de zoonosis de ésta enfermedad, requiere en Colombia una amplia investigación no solo por las implicaciones de la salud animal sino por el efecto en la salud pública.

Por el carácter zoonótico de la enfermedad y su impacto en la salud pública, se hace necesario implementar una vigilancia epidemiológica estricta y una inspección médico-veterinaria adecuada para prevenir que la carne contaminada llegue al consumo humano y cause la infección ^(1, 8, 17, 19). Son éstas las razones que justifican la necesidad de la presente investigación que busca detectar la presencia del parásito en los pilares diafragmáticos de algunos cerdos; para este propósito se realizó la investigación en los cerdos que llegan a las plantas de faenado Frigoporcinos Bello y Frigoporcinos Vistahermosa ubicados en el municipio de Bello, departamento de Antioquia, Colombia.

Generalidades

La triquinosis o trichinellosis es una enfermedad parasitaria zoonótica producida por un nematodo llamado *Trichinella*, se transmite por carnivorismo ^(4, 20); el ciclo cerdo/hombre es el que reviste mayor importancia epidemiológica ^{16,25}. *Trichinella spiralis* es la especie que

afecta a humanos, cerdos, perros, gatos, roedores, equinos y es la que se ha encontrado con mayor frecuencia; otras especies como *T. nativa*, *T. nelsoni*, *T. britovi*, *T. murreli*, *T. papuae*, *T. zimbabwensis* y *T. pseudospiralis* infectan animales silvestres como osos, morsas y ballenas, estas especies cobran importancia en los polos terrestres donde la carne de estos animales es consumida y constituye la infección en el hombre ^(9, 21, 26).

Agente y clasificación

Existen más de ocho especies de *Trichinella*, con sus propios huéspedes (ver tabla 1); la mayoría de los casos humanos se producen por la especie *Trichinella spiralis*, aunque no debe excluirse el riesgo potencial de adquirir la infección por otras especies. Esta parasitosis se encuentra ampliamente difundida y adaptada a los distintos tipos de clima y regiones del mundo ^(9, 30).

Tabla 1. Especies de *Trichinella* y sus reservorios naturales ⁽³⁰⁾.

Especie	Fuente de infección
<i>T. spiralis</i> (T1)	Cerdo, jabalí, oso, caballo, lobo, humano
<i>T. nativa</i> (T2)	Oso, caballo
<i>T. britovi</i> (T3)	Cerdo, jabalí, caballo, perro
<i>T. pseudospiralis</i> (T4)	Aves, mamíferos omnívoros
T5	Oso
<i>T. murreli</i> (T6)	Oso
<i>T. nelsoni</i> (T7)	Jabalí
T8	León
<i>T. papuae</i>	Cerdo

Ciclo de vida

La triquinosis es una infección parasitaria que se transmite por carnivorismo entre animales domésticos (ciclo de transmisión doméstico o sinantrópico) y en algunas regiones del mundo, entre animales silvestres (ciclo de transmisión silvestre) ^(18, 19, 26); se ha descrito

que el hombre se infecta, casi exclusivamente al comer carne cruda o mal cocida de cerdo con quistes larvales de *Trichinella* o al ingerir carne contaminada de animales silvestres ^(19, 24); y a diferencia de otros parásitos, el ciclo de estos nematodos es directo, no presenta hospedadores intermediarios ^(26, 28, 29).

Ciclo doméstico: Los principales huéspedes domésticos de la *T. spiralis* pueden ser la rata, los carnívoros (caninos y felinos), omnívoros (cerdo, hombre) y accidentalmente herbívoros (equinos); las ratas, debido principalmente a sus hábitos de canibalismo mantienen y propagan la infección en la naturaleza; el cerdo adquiere la infección principalmente por la ingestión de ratas parasitadas cuando es criado en malas condiciones higiénicas o cuando busca su propia fuente de alimentación (cerdos de traspatio).

El hombre adquiere la infección a través de la ingestión de carne de cerdo cruda o insuficientemente cocida, con larvas L1 (larva 1) de triquina, las cuales quedan en libertad en el intestino, al exponerse la carne y ser digerida por los jugos digestivos. Hacia las cuarenta y ocho horas de evolución de las larvas, éstas se diferencian en hembras y en machos adultos que copulan en el lumen intestinal. Los machos son eliminados con las deposiciones del huésped luego de cumplida su función sexual y la hembras una vez fertilizadas se localizan en el interior de la mucosa del duodeno y yeyuno.

Entre el tercer y el quinto día, comienza la postura de larvas, colocando cada hembra alrededor de 1.500 larvas que miden entre 80 y 120 micrones; estas se profundizan en la mucosa intestinal, penetran a través de los capilares linfáticos y venoso, llegando a la circulación general y diseminándose por todo el organismo, pero solo cerca al séptimo día de la infección se enquistan en la musculatura esquelética.

Las larvas se localizan en las fibras musculares destruyéndolas parcialmente y aproximadamente a los quince días se enquistan tomando un aspecto fusiforme o alargado, que contiene enrollado en su interior una o varias larvas de triquina. Al cabo de un mes, las larvas completan su encapsulamiento y a los seis meses, se inicia el depósito de calcio en las paredes del quiste, calcificándose en un año ^(10, 18, 21, 26, 27). Los principales músculos estriados donde se alojan las larvas L1 son los de mayor actividad tales como:

el diafragma, maseteros, intercostales, oculares, músculos de la lengua y de miembros anteriores y posteriores ^(10, 18, 21, 26, 27).

Ciclo silvestre: La infección ocurre entre carnívoros que se alimentan de presas vivas o de cadáveres de animales, cuyas carnes están infectadas con larvas de *Trichinella*. En este ciclo, el hombre aparece involucrado como un huésped accidental y se ha descrito en zonas geográficas muy frías y tropicales, en las cuales puede infectarse principalmente con *T. nelsoni* por ingestión de cerdos salvajes ^(10, 18, 21, 26, 27).

Transmisión

La *Trichinella spiralis* se enquista en los músculos de aquellas especies animales que se alimentan con carne cruda infestada, siendo el cerdo el más afectado cuando es alimentado con desechos de comida cruda o con basura ya que la larva se mantiene viva hasta cuatro meses en carne putrefacta, también la presencia de ratas en las granjas donde se crían cerdos son transmisoras de la enfermedad, carne de otro cerdo destinada a decomiso por Trichinellosis y que luego se transforma en materia prima para concentrados animales ^(4, 6, 8, 10, 14, 18).

Distribución geográfica

Sólo en algunos países latinoamericanos la infección tiene importancia clínica y epidemiológica. En Argentina, Chile, Cuba, Uruguay, México y en las Islas Bahamas, la triquinosis es endémica y evoluciona con brotes epidémicos esporádicos ^(10, 17, 23).

La *T. spiralis* está ampliamente distribuida en los países templados. Su presencia no se ha comprobado en Australia ni en varios países tropicales o semitropicales de África, Asia y América Latina ^(23, 27). Sin embargo, la mayoría de las investigaciones se han realizado en roedores, cerdos y humanos. Por lo tanto, existe la posibilidad que la infección se presente en animales silvestres y no hayan causado zoonosis. En Venezuela, se encontró *Trichinella* en cerdos y en humanos, pero en Colombia no se han realizado investigaciones exhaustivas que la demuestren ⁽²⁷⁾.

Hallazgos clínicos

Los cerdos no presentan síntomas propios de la trichinellosis, excepto los animales inmunodeprimidos

infectados con altas cargas larvales que pueden padecer fiebre, edema peri orbitario, disnea, menor conversión y reducción en la ganancia de peso en un 20% a 40% (7, 12). En cerdos enfermos, se observa disminución en el hematocrito, hemoglobina, leucocitosis, linfocitosis, eosinofilia, un aumento significativo de la creatinquinasa, fosfatasa alcalina, alanina aminotransferasa y aspartato aminotransferasa (9).

En el humano, la variabilidad y la intensidad de los síntomas de la Triquinelosis dependen del número de parásitos que afecten al individuo, la edad del paciente, sexo, estado nutricional, estado hormonal, estado inmunológico y tejido invadido. (19). Existen tres fases clínicas de la enfermedad en el hombre. La fase intestinal genera dolor abdominal, náuseas y vómito, en la fase parenteral se presenta fiebre, neumonía, encefalitis, nefritis y peritonitis y una fase muscular en la cual hay mialgias, artralgias, cefalea, edemas periorbital y facial. El hallazgo clínico más relevante es la eosinofilia progresiva (16, 30).

Diagnóstico

La demostración de larvas de *Trichinella spiralis* en el tejido muscular del cerdo, hombre u otro huésped susceptible a la parasitosis es el diagnóstico positivo de la enfermedad (14), cualquier técnica utilizada para ese objetivo se incluye dentro de los denominados Métodos Directos de diagnóstico. La detección de respuesta inmunológica -humoral o celular- en el huésped representa una evidencia sólida del contacto con el parásito, y las técnicas desarrolladas con esa finalidad de encuadran entre los Métodos Indirectos de diagnóstico (13, 15).

Métodos directos de diagnóstico: La detección directa del primer estadio larval (L 1 enquistada) en tejido muscular se realiza en la inspección post-mortem y comprende 2 técnicas: Triquinoscopia Directa y Técnica de Digestión artificial o enzimática.

Técnica de triquinoscopia directa: Identificación de las larvas enquistadas en el tejido muscular por compresión de la muestra, y posterior observación al trichinoscopio o microscopio. Para la toma de la muestra, se extraen 45 gr de uno de los pilares del diafragma cortando el músculo en el mismo sentido de la fibra muscular, otros de los músculos más frecuentemente parasitados son los intercostales, maseteros y abdominales. Las muestras se

deben identificar, en caso de no ser procesadas inmediatamente y se deben refrigerar entre 0°C y 4°C.

La muestra se ubica en las placas de compresión que consta de 2 vidrios gruesos de 6mm para ser observada por medio de un trichinoscopio que consiste en una lupa o microscopio que proyecta la imagen sobre una pantalla, donde se observan los quistes con larvas espiraladas en su interior (15, 28, 29).

Técnica de digestión artificial o enzimática: La técnica se basa en digerir la muestra con un líquido compuesto por pepsina, ácido clorhídrico, agua, temperatura y agitación durante un tiempo variable (30-50 minutos). Mediante este proceso las larvas son liberadas del tejido muscular para luego ser recuperadas por filtración y posterior sedimentación, observando luego al microscopio o triquinoscopio para hacer recuento de larvas (5).

Métodos indirectos mediante test serológicos: Los test serológicos para el diagnóstico de triquinosis tienen la ventaja de detectar infecciones leves (menos de 1 larva por gramo de músculo) y se pueden realizar en el animal vivo. Estos métodos no pueden reemplazar los métodos de detección directa que se realizan en los mataderos para el control de ésta zoonosis debido a sus altos costos, pero son adecuados para programas de control en las granjas, así como para estudios epidemiológicos del ciclo selvático de la enfermedad, entre ellos encontramos el Test de inmunofluorescencia (IFAT), Western blot, Fijación de complemento, Hemaglutinación, ELISA, Dot- Elisa, PCR (13, 15, 28, 29).

Materiales y métodos

Los procedimientos realizados para la obtención de muestras en el ganado porcino se rigió de acuerdo a la Ley 84 de 1989, capítulo V, artículos 20 y 21 del estatuto nacional de protección de los animales y que regula el sacrificio de animales.

El estudio fue de tipo experimental, descriptivo, transversal y evaluó la presencia o ausencia de *Trichinella spiralis* en los cerdos que son sacrificados en las plantas de beneficio Frigoporcinos Bello y Frigoporcinos Vistahermosa en el municipio de Bello, Antioquia.

La población de referencia fueron 18000 cerdos que se beneficiaron, en promedio mensual, en las plantas Frigoporcinos bello y Frigoporcinos Vistahermosa en el municipio de Bello, Antioquia de los cuales de tomaron muestras de 194 cerdos de ambos sexos sometidos a iguales condiciones de beneficio. El cálculo muestral se realizó mediante muestreo aleatorio simple de muestras obtenidas del músculo diafragmático.

El procedimiento realizado para la toma de muestras fue mediante disección roma de 45 gramos de músculo diafragmático (ver figura 1), el cual se almacenó en frascos estériles con gasa y alcohol (ver figura 2) bajo refrigeración para su conservación y posterior evaluación; se realizó la respectiva rotulación de las muestras identificando la marca de cada cerdo para la posterior identificación del animal y procedencia (ver figura 3). Posteriormente las muestras fueron analizadas mediante la técnica de triquinoscopia directa (ver figura 4).

Figura 1. Toma de muestra.



Figura 2. Almacenamiento de la muestra.



Figura 3. Muestras rotuladas.

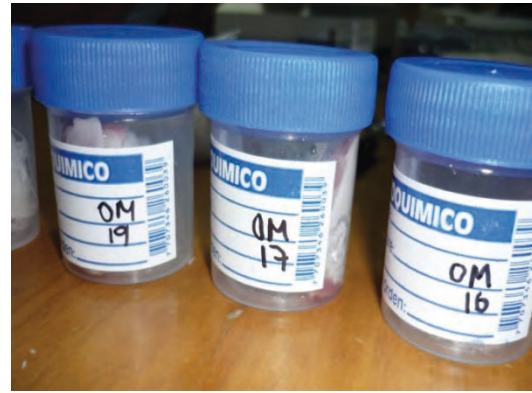


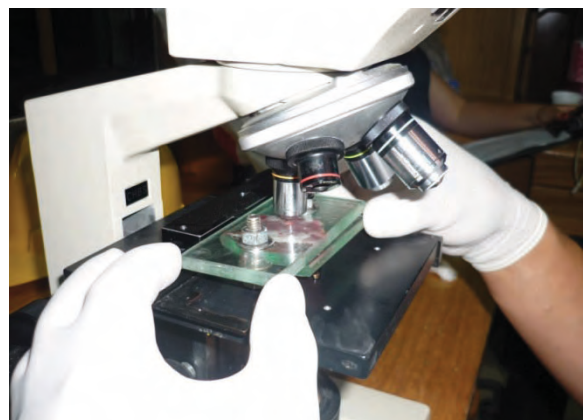
Figura 4. Técnica de triquinoscopia directa.



Resultados

Al observar las muestras al microscopio mediante la técnica de triquinoscopia directa los resultados fueron negativos al no observar la presencia de quistes parasitarios de los 194 cortes provenientes de ambas plantas de beneficio (ver figura 5).

Figura 5. Observación de muestra por medio de triquinoscopia.



Se muestrearon 194 cerdos provenientes de 12 municipios del departamento de Antioquia (ver tabla 2). Los resultados para todos los casos fueron negativos con una confianza del 95% , lo que indica que los animales provenientes de éstas granjas no han estado en contacto con *T. spiralis*, y que su estatus sanitario es adecuado.

Tabla 2. Procedencia de cerdos muestreados.

MUNICIPIO	TOTAL	NEGATIVO	POSITIVO
Armenia Mantequilla	4	4	0
Barbosa	21	21	0
Carolina del Príncipe	22	22	0
Cisneros	10	10	0
Don Matías	39	39	0
Ebéjico	14	14	0
Entrerriós	26	26	0
Guarne	11	11	0
Marinilla	3	3	0
San Antonio de Prado	10	10	0
Santa Rosa de Osos	28	28	0
Yarumal	6	6	0
TOTAL GENERAL	194	194	0

Discusión

Los resultados obtenidos en los 194 cortes provenientes de los cerdos faenados en las plantas de beneficio Frigoporcinos Bello y Frigoporcinos Vista hermosa por triquinoscopia directa fueron negativos; en ningún caso se identificó la presencia del nematodo en este estudio debido a que los cerdos analizados provienen de granjas tecnificadas en las que existen condiciones higiénico-sanitarias adecuadas. Lo anterior no significa que no sea posible aislar el parásito ya que existen en el país zonas rurales donde el sistema de producción porcícola no es tecnificado y frecuentemente los animales se alimentan de desechos orgánicos que constituyen la fuente principal de contagio.

Las plantas seleccionadas en este estudio cumplen con la reglamentación sanitaria vigente, donde el

sistema de inspección médico-veterinaria sigue los protocolos establecidos para identificar patologías y realizar decomisos de productos no aptos para el consumo humano. En cambio, hay lugares donde se realiza faenado clandestino sin inspección médico veterinaria por lo que no se conoce el estado de los animales, aumentando el riesgo de contaminación para el consumidor final⁽¹⁾, además no hay registros de la procedencia y condiciones de crianza, por lo que quizá es un lugar adecuado para aislar *T. spiralis*.

La técnica utilizada para el diagnóstico es poco sensible y específica, por lo que el uso de otras técnicas como la digestión artificial, ELISA y PCR serían adecuadas pero muy costosas, ya que es posible mediante éstas identificar menor carga

parasitaria, es decir, son más sensibles y algunas tienen la ventaja de detectar la infección en humanos y animales vivos.

Por último se sugiere hacer un nuevo muestreo que involucre plantas de beneficio ubicadas en municipios donde existan granjas con un nivel de tecnificación bajo y/o con medidas sanitarias poco eficientes.

Conclusiones

La prevalencia de *T. spiralis* en las plantas de beneficio Frigoporcinos Bello y Frigoporcinos Vistahermosa es de 0%. No se identificaron los

quistes parasitarios en las muestras obtenidas y analizadas por trichinoscopia directa, pero no se puede descartar la presencia del parásito en Antioquia; ya que el muestreo es insuficiente en relación con la cantidad de cerdos faenados en todo el departamento.

La técnica de trichinoscopia directa utilizada para el diagnóstico y la evaluación de los quistes larvales es poco sensible ya que detecta altas cargas parasitarias; para aumentar la sensibilidad del diagnóstico se sugiere realizar pruebas indirectas que detectan bajos títulos de la infección y pueden realizarse in vivo, pero que representan costos elevados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arraiga C; Yépez-Mulia L; Morilla A; Ortega Pierres G. 1995. Detection of circulating *Trichinella spiralis* muscle larva antigens in serum samples of experimentally and naturally infected swine. *Veterinary Parasitology*. 58:319-326.
2. Asociación Colombiana de Porcicultores, Fondo Nacional de la Porcicultura. Temas económicos: Producción porcina en Colombia y consumo *per cápita* departamental.2007. URL: <http://www.porcinoscolombia.org.co/index.php>. Consultado Abril 2009.
3. Asociación Colombiana de Porcicultores, Fondo Nacional de la Porcicultura.2008. Balance del sector porcícola durante el 2007.*Porcicultura colombiana* 114: 22-32.
4. Atías, A. 1999. Parasitología Médica. Mediterráneo, Santiago. Chile.
5. Beck, R.; Mihaljevic, A.; Marinculi_, A. 2005. Comparison of trichinelloscopy with a digestion method for the detection of *Trichinella* larvae in muscle tissue from naturally infected pigs with low level infections. *Veterinary Parasitology*. 132: 97-100.
6. Capó V; Despommier DD. 1996. Clinical aspect of infection with *Trichinella spp*. *Clinical Microbiology Reviews*. 9: 47-54.
7. Carlton W; Mc Garvin M. 1995. Thomson´s Special Veterinary Pathology. Second Edition St Luis, Missouri. Mosby. p.413-414.
8. Chaves G, Saldivar S, Muñoz J, Moreno A. 2006. Triquinelosis una zoonosis vigente. *Redvet*. Vol VII. No 5, 1-19.
9. Cordero CM; Rojo FA. 1999. Parasitología Veterinaria. 1ra ed.España: Mc Graw Hill.122, 496-504.
10. Dupouy Camet, J. 2000. Trichinellosis: a worldwide zoonosis. *Veterinary Parasitology*. 93:191-200.
11. Gamble HR; Cuperlovic K; Gajadhar AA; Van Knapen F; Nockler K; Schenone H; Zhu X. 2000. International Commission of Trichinellosis: Recommendations on methods for the control of *Trichinella* on domestic and wild animals intended for human consumption. *Veterinary Parasitology*. 93: 393-408.
12. Grant M. 2007. Jubb K., Kennedy P., Palmer N. Pathology of domestic animals. Quinta edición. Vol 3.Canadá. Mc Graw Hill. Pp. 269-271

13. Hendrix CH. 1999. Diagnóstico Parasitológico Veterinario. 2ª Edición. Edit. Harcourt Brace. España. Cap 4.
14. Kapel CMO; Webster P; Lind P; Pozio E; Henriksen SA; Murrell KD; Nansen P. 1998. *Trichinella spiralis*, *T. britovi*, and *T. nativa*: infectivity, larval distribution in muscle, and antibody response after experimental infection of pigs. *Parasitology Research*. 84(4): 264-271.
15. Lamberti RO.; Gino LM.; Pombar A. Calvo C. Técnicas de Diagnóstico de la Trichinellosis. Cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Pampa.
16. Martínez R. 1998. Situación de la triquinosis en Chile. Escuela de Salud Pública en el Departamento de Epidemiología, Ministerio de Salud.
17. Morgan V. 2000. Detection and characterization of parasites causing emerging zoonosis. *Int J parasitol* 30: 1407-21.
18. Murrell K. 1995. Foodborne parasites. *International Journal of environmental Health research* 5, 63-85.
19. Nöckler K; Pozio E ;Voigt WP; Heidrich J. 2000. Detection of *Trichinella* infection in food animals. *Veterinary Parasitology*. 93: 335-350.
20. Panaftosa: URL http://bvs.panaftosa.org.br/textoc/Acha_v3_triquinelosis.pdf. Consultado Junio 2009.
21. Radostits O, Gay C, Blood D, Hinchcliff K. 2001. Medicina Veterinaria. Tratado de las enfermedades del Ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. Vol 1. Novena edición. Mc Graw Hill. p.
22. Roppa L. 2006. Producción global de carne porcina: enfrentando los desafíos en un mundo en transición. V congreso de producción porcina del Mercosur, Rio Cuarto URL: www.producción-animal.com.ar. Consultado Mayo 2009.
23. Riva E; Steffan PE; Fiel CA. 2007. Trichinellosis: Aspectos múltiples de una zoonosis global. 3. FAO. Mejoramiento del Control de la Trichinellosis. 2007. Roma: Gráfica Latina.
24. Sánchez B, Sánchez S. 2006. Triquinosis humana. *Arch Med*. 2(4)1-11.
25. Schenone, H.; Burgos, M.; Ulloa, M.; Acuña, P.; Ojeda, J.; Silva, J.R.; Ibáñez, O. Brotes epizooticos de triquinosis en dos criadores de cerdos de la Región Metropolitana, Chile. 1999. Boletín chileno de parasitología.

26. Sievers GP. 2006. Parasitología General. Universidad Austral de Chile. Pp 107-111.
27. Steffan P. Trichinellosis en el cono sur de América: situación actual y prospectiva de una zoonosis parasitaria ancestral. Área de Parasitología y Enfermedades Parasitarias, Dep. Sanidad Animal y Medicina Preventiva, Fac. de Ciencias Veterinarias, UNICEN, Tandil, Argentina. Red de Helminología de FAO para América Latina y el Caribe.
28. *Trichinella* page. URL: www.trichinella.org. Consultado en Junio 2009.
29. *Trichinella* reference centre. 2003. URL: [URL:http://www.trichi.iss.it/](http://www.trichi.iss.it/). Consultado Mayo 2009.
30. Valencia C, Muñoz H y Torres M. 2003. Triquinosis: Entre el temor y el deber de informar la fuente de infección. *Rev Chil Infect*; 20 (2): 99-103
31. Velasco L. 2004. Industria porcícola Colombiana. Sector con potencial. Asociación Colombiana de Porcicultores, Fondo Nacional de la Porcicultura.