



66204

UNIVERSIDAD DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Especialización en Salud y Producción Porcina

MIGUEZ, M.
Trichinellosis Porci

T.569

2007 66204

MONOGRAFÍA

***“Trichinellosis Porcina:
Estrategias de Control y Prevención”***

Tutor: Méd.Vet. Aníbal Franco

Alumno: Méd.Vet. Marcelo Míguez

Junio / 2007

0800



66204

MFN:
Clasif:
T.569

INDICE

Pág.

• I.- OBJETIVO.....	1
• II.- INTRODUCCION.....	1
• III.-ASPECTOS BIOLÓGICOS DE <i>TRICHINELLA SPIRALIS</i>	2
• IV.- EPIDEMIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO.....	4
• V.- PANORAMA MUNDIAL.....	8
• VI.- TRICHINELLOSIS EN AMERICA LATINA.....	10
• VII.- IMPACTO ECONOMICO DE <i>TRICHINELLA</i>	12
• VIII.- CONTROL DE LA ENFERMEDAD EN LOS PAISES DESARROLLADOS.....	13
• IX.- TRICHINELLOSIS EN ARGENTINA.....	16
• X.- CRONOLOGIA DE LA LEGISLACION ARGENTINA.....	22
• XI.- CONCLUSIONES.....	24
• XII.- PROPUESTA.....	25
XII.1.- Testeado en la Matanza.....	25
XII.2.- Acciones ante un Diagnóstico Positivo.....	26
XII.3.- Métodos de procesado de carnes para control de Trichinellosis.....	27
XII.3.1.- Cocción.....	27
XII.3.2.- Freezer.....	28
XII.3.3.- Irradiación.....	28
XII.4.- Educación al Consumidor.....	29
XII.5.- Control de Granja.....	29
XII.5.1.- Barrearas Arquitectónicas y Ambientales.....	30
XII.5.2.- Alimentos. Su almacenamiento.....	30
XIII.5.3.- Control de roedores.....	30
XII.5.4.- Higiene en la granja.....	31

XII.5.5.- Animales nuevos.....	31
XII.6.- Certificación de Establecimientos libres de	
<i>Trichinella</i>	31
• XIII.- BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	32

- I.- OBJETIVO

Actualizar conocimientos relevantes en Trichinellosis que permitan plantear estrategias de control y prevención de la enfermedad en los establecimientos porcinos de la Argentina.

- II.- INTRODUCCIÓN

La Trichinellosis es una de las zoonosis helmínticas más ampliamente difundida y adaptada a los distintos climas y regiones del mundo, cuyo agente etiológico es un verme intestinal del género *Trichinella*, siendo en muchos países endémica, como en la Argentina.

A causa de su baja especificidad para reproducirse y mantenerse en todos los ambientes, es una parasitosis que afecta a la mayoría de los mamíferos, aunque también se la ha observado en pájaros, reptiles y artrópodos. Este amplio rango de infección ha sido posible por la adaptación y evolución de distintas especies y genotipos dentro del género, que probablemente pueden asociarse a los dinosaurios carnívoros, mamíferos ancestrales y luego a los cerdos domesticados hace más de 10.000 años en Asia, que bien pudieron ser reservorio y la fuente de infección para el hombre, sólo limitadas por el fuego y el consumo por cuestiones estrictamente religiosas (Dupouy-Camet, 2000).

Por el ciclo directo de la vida, incluyendo además la evolución de todos los estadios en el mismo huésped, por los cambios que induce en las células musculares que parasita, por la complejidad epidemiológica y por el impacto social y económico que produce en las poblaciones expuestas, la Trichinellosis se ha convertido en una zoonosis de extraordinaria preocupación para investigadores y distintos niveles técnicos y políticos involucrados en salud animal y pública.

El nematodo fue descubierto por James Payer y Richard Owen en 1835 en el tejido muscular de cadáveres humanos en Londres y lo denominaron *Trichina spiralis*. Posteriormente, el género fue re-clasificado con el nombre actual de *Trichinella spiralis* por Richard Owen en 1835. (Raillet, 1895; Gould, 1970).

En la actualidad, la incorporación de la biotecnología permite examinar la taxonomía, la epidemiología y el ciclo de vida de *Trichinella* sp. proveyendo información adicional a los diversos factores que contribuyen a mantener a estos parásitos en la naturaleza (Pozio, 1998).

Este parásito nematode es encontrado en casi todos los animales de sangre caliente, carnívoros y omnívoros. La transmisión al hombre se asocia comúnmente a la carne de cerdo cruda o poco cocida, aunque también puede resultar del consumo de carnes mal cocidas de otros animales domésticos y salvajes (Gamble, 1997).

En el cerdo la enfermedad generalmente es detectada como consecuencia de la aparición de casos en el hombre y su posterior notificación. A partir de 1994 se observó en el país un considerable incremento de brotes humanos (Bolpe, 1995). Concomitantemente, a partir del mismo año se observa un aumento del número de focos porcinos (Montali-Pouzo, 1999). La situación epidemiológica actual da cuenta de la necesidad de profundizar los mecanismos de prevención, control, vigilancia y diagnóstico de la enfermedad en el cerdo con el consecuente beneficio para la Salud Pública.

La importancia mundial de la producción porcina y las excelentes condiciones que posee la República Argentina para desarrollarla le auguran un futuro promisorio. Para ello la sanidad de las piaras constituye uno de los aspectos relevantes a tener en cuenta para alcanzar niveles de comercialización competitivos a nivel nacional e internacional.

• III.-ASPECTOS BIOLÓGICOS DE TRICHINELLA SPIRALIS

La infección por *Trichinella* fue confirmada en 104 especies de mamíferos. El género *Trichinella* ha sido particionado en 7 especies y al menos 3 genotipos adicionales: *Trichinella spiralis*, *T. nativa*, *T. britovi*, *T. pseudospiralis*, *T. murrelli*, *T. nelsoni*, *T. papuae* y los genotipos *Trichinella* T6, T8 y T9 cuyo nivel taxonómico aún no está definido.

De todos ellos, solamente *T. spiralis* se mantiene y es transmitido en el "ciclo doméstico" de la enfermedad, aunque puede estar presente en animales salvajes. El resto de los genotipos se conservan y transmiten en el "ciclo salvaje" y pueden ocasionalmente ser identificados en animales domésticos (Pozio, 2000).

En la actualidad, la especie huésped no parece ser importante para distinguir las especies de *Trichinella*. Además, en la mayoría de los casos la variedad del reservorio animal refleja solamente la fauna presente en las distintas áreas geográficas. (Zarlenga, y col. ,2000).

La infección por el nematode triquina produce enfermedad en un porcentaje pequeño de los casos en humanos y se relaciona con la ingestión de una gran cantidad de larvas y con la patogenicidad de la cepa.

La Trichinellosis es adquirida por la ingestión de carne o derivados crudos o mal cocidos, que contienen larvas encapsuladas de *Trichinella sp.* Las larvas son liberadas por la digestión gástrica, por acción de la pepsina y del ácido clorhídrico en pocos minutos. Una vez que el proceso de digestión ha permitido su liberación, penetra rápidamente a su nicho intracelular en el intestino delgado (Despommier y col., 1987). En alrededor de 30 horas suceden profundos cambios en la estructura del parásito que le permiten alcanzar la madurez sexual, copular y en el caso de las hembras parir las larvas. Estas migran por el organismo en búsqueda del tejido que les brinde albergue y alimento durante toda su vida: el músculo esquelético. Esta migración puede causar serias lesiones, particularmente si atraviesan el corazón o el cerebro, produciendo cambios en las fibras musculares que terminan desarrollando una cápsula aislante y protectora de las agresiones inmunológicas del huésped y de los compuestos terapéuticos. Los machos miden 1.4 a 1.6 mm y las hembras 3-4 mm.

Los cambios generados por la penetración del parásito en las fibras musculares, se ven reflejados tanto en la célula muscular como en el parásito. Dentro de la célula muscular el parásito induce una serie de modificaciones que tendrán como resultado el desarrollo de una entidad altamente especializada y anatómicamente independiente, "complejo célula nurse"

(Purkerson-Despommier, 1974). En el animal vivo el complejo sobrevive durante mucho tiempo. De esta manera asegura la permanencia y dispersión de animales infectados dentro del ecosistema y la distribución de larvas a carnívoros por predación o carroñerismo (Despommier, 1990).

En función de la cantidad de ingesta de parásitos y de la inmunidad del individuo, se presentarán síntomas como fiebre, dolores musculares, gastroenteritis y otras complicaciones, pudiendo llegar a presentarse riesgo de muerte.

La letalidad de Trichinellosis es menor de 1% y obedece a complicaciones secundarias graves ocasionadas por la localización encefálica, cardíaca o diafragmática de las larvas. La comprobación parasitológica puede realizarse mediante una biopsia muscular para detectar las larvas. El ensayo de inmunoabsorción enzimática (ELISA) es el mejor método actual de diagnóstico serológico disponible en el comercio; comparado con la biopsia, que es el patrón de oro, tiene una sensibilidad de 100% para detectar la inmunoglobulina G (IgG) específica contra antígenos de *Trichinella spiralis* y una especificidad de alrededor del 97%.

Aunque se han realizado pocas investigaciones para confirmar su presencia en los países de América Latina, Asia y África, es probable que *Trichinella* esté diseminada en todo el mundo. En países como Chile y Argentina, donde ocurren periódicamente brotes epidémicos de triquinosis, la enfermedad tiene una prevalencia de 2 a 5% y constituye un importante problema de salud pública.

A partir de 10 días tras la infección (mejor después de la cuarta o quinta semana) en la biopsia de músculo estriado puede encontrarse la larva no encapsulada del parásito.

• IV.- EPIDEMIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO

La epidemia de esta zoonosis es muy particular, ya que se han reconocido claramente los ciclos "doméstico" y "salvaje" del parásito. Pero entre ambos se encuentra el ciclo sinantrópico en el que intervienen animales como gatos, perros, zorros, mustélidos,

etc., que actúan como vehículo de los distintos genotipos de *Trichinella* involucrados en cualquiera de los dos ciclos mencionados (Pozio, 2000). El ciclo doméstico está fundamentalmente relacionado con las condiciones en que se crían cerdos y las principales vías de transmisión son la ingestión de restos de cerdos, ratas o animales sinantrópicos/salvajes infectados, canibalismo y coprofagia. Las especies "salvajes" de *Trichinella* se mantienen en el ambiente a través de animales predadores y carroñeros y entran accidentalmente en el ambiente doméstico.

La infección humana resulta de la ingestión de carne cruda o mal cocida infectada. En los países desarrollados la comercialización de los animales de consumo está estrictamente controlada por inspección veterinaria, mientras que en los de menor desarrollo esto no siempre sucede.

En Argentina la mayoría de los brotes humanos son producidos por consumo de chacinados de elaboración casera (Bolpe 2000 a)).

En Rusia, la mayor parte de los casos se originan por el consumo de carne de animales salvajes (Bessonov, 1996), mientras que en EEUU un tercio de las infecciones humanas son generadas por el consumo de ese tipo de carne (Murrell, 1995).

Los animales domésticos y salvajes que comparten el nicho ecológico con los cerdos destinados a consumo cumplen un rol fundamental en el mantenimiento de la parasitosis

En muchos países de la Unión Europea el reservorio específico de la enfermedad es el zorro colorado, pudiendo estar también infectados algunos mustélidos como tejones, ardillas y otros carnívoros como osos y linceos. Estos últimos cumplen un rol secundario en la transmisión de la Trichinellosis selvática debido a su bajo nivel poblacional.

En un estudio en el que se analizó la distribución de las especies de *Trichinella* en 1.282 zorros colorados de Polonia se

encontraron 73 animales positivos (prevalencia de infección = 5.7%). Las especies involucradas fueron: *T. britovi*, *T. spiralis*, y también infecciones mixtas por ambas especies (Cabaj y col., 2000). En términos generales, la Trichinellosis selvática afecta con mayor intensidad a los carnívoros con hábitos canibalísticos y carroñeros.

La importancia de los animales salvajes en el criadero de cerdos como reservorios de la enfermedad se encuentra en investigación en distintas partes del mundo. Se ha demostrado que *T. spiralis* es altamente infectiva para muchos mamíferos salvajes que frecuentan los criaderos en busca de carcazas de cerdos y roedores como alimento.

Hay evidencia sustancial de que las poblaciones de animales salvajes infectados son responsables de la reinfección de cerdos (Murrell y col., 1987). En aquellas regiones donde la infección humana se produce a través del ciclo selvático, la ruta de infección se conoce como "carne de caza" (Campbell, 1988). Las poblaciones de *Trichinella* encontradas en los animales salvajes a menudo tienen un bajo grado de infectividad para los cerdos, ratas y ratones de laboratorio, pero es importante señalar que la diferencia entre ciclo doméstico y salvaje es meramente técnica.

En Argentina se ha detectado la infección por *Trichinella* en jabalíes y peludos (*Chaetophractus villosus*); (Tesón y col, 1997; Huici y col, 1999). Recientemente se han realizado estudios por digestión artificial en roedores de las provincias de Córdoba y Bs. As., que comparten el mismo nicho ecológico con cerdos de consumo, sin resultados positivos (Vázquez, M, y col, 1999). Estos sugieren la necesidad de establecer estudios más profundos en la fauna salvaje que cohabita con el cerdo en el hábitat doméstico, para determinar su rol como perpetuadores del ciclo biológico de *Trichinella* en la naturaleza.

En el hábitat doméstico hay consenso general en que los cerdos y las ratas sinantrópicas representan el reservorio más importante de *T. spiralis* (Campbell, 1988).

En la actualidad este ciclo ocurre exclusivamente en áreas rurales de algunas regiones de Europa donde los cerdos están en íntimo contacto con otros animales domésticos y sinantrópicos y

pueden ingerir alimento no controlado de origen animal (Pozio, 1998).

La especie más asociada con la infección humana es *T. spiralis*, que es la comúnmente hallada en el cerdo doméstico. El ciclo doméstico de *T. spiralis* y su transmisión en la granja involucra un grupo complejo de rutas potenciales:

- ✓ Alimentación del animal con productos de desecho y/o basura, contaminados con el parásito.
- ✓ Exposición a roedores u otros animales salvajes infectados con *Trichinella* (Gamble, 1997).
- ✓ Canibalismo dentro de una piara infectada (Gamble, 1997).

Los cerdos alimentados con desperdicios que contengan restos de carne infectada con *Trichinella spiralis* juegan un rol fundamental en la cadena epidemiológica de la enfermedad.

Con relación a la Trichinellosis equina ninguna evidencia epidemiológica avala la transmisión natural de *Trichinella* en los caballos, a nivel mundial. Existen dos hipótesis, una de las cuales considera que podría explicarse por el consumo de carcaza de roedores y la otra la relaciona con la ingestión de pastura que contengan productos o subproductos contaminados con *Trichinella* provenientes de cerdos o animales silvestres (Pozio y col, 2000).

Los métodos para detectar infecciones por *Trichinella* en animales y humanos pueden ser divididos en dos categorías:

Directos: demostración visual del parásito o a partir del tejido muscular (trichinoscopía, digestión artificial)

Indirectos: sugieren la presencia de la enfermedad a través de la respuesta inmunológica del huésped a los antígenos del parásito (Inmunofluorescencia, Westerns Blot, Fijación del Complemento, Hemoaglutinación, Enzimoimmunoensayo).

Las dos categorías presentan ventajas y desventajas y deben tenerse en cuenta distintos aspectos para obtener de cada

una de ellas la mayor sensibilidad y especificidad (Campbell, 1983).

• V.- PANORAMA MUNDIAL

Dentro de las enfermedades alimentarias producidas por helmintos, la Trichinellosis con sus distintas especies son de las más comunes y generalizadas en el mundo.

El area de distribución de *Trichinella spiralis* se fue expandiendo a través de la introducción del cerdo doméstico infectado y de roedores sinantrópicos, así como también por su transmisión a animales silvestres. Así, actualmente lo encontramos en países de América, Europa, Asia, Africa y Oceanía (Pozio, 2005).

Los datos epidemiológicos en cerdos domésticos muestran que esta infección generalmente, y dependiendo de las condiciones de cria, está usualmente instalada en animales criados en los fondos o en pequeñas explotaciones familiares con prácticas de manejo elementales, no presentándose en cerdos al aire libre en sistemas racionales de crianza.

En la actualidad, estos representan un pequeño porcentaje del total de animales criados en la Unión Europea. Efectivamente, el 74.4% de los cerdos domésticos son criados en granjas industrializadas y es así como desde la Segunda Guerra Mundial no hubo reportes de Trichinellosis humana debido al consumo de cerdos provenientes de estas granjas (Pozio, 1998).

En los Estados Unidos de Norteamérica se han producido brotes de la enfermedad, involucrando más de 100 personas en 2 brotes (Murrell, 1995). En este país los brotes humanos más importantes se producen en aquellos grupos étnicos cuyas pautas culturales alimentarias incluyen el consumo de carne cruda o poco cocida, habitualmente sin control veterinario.

En EEUU la prevalencia de Trichinellosis en los cerdos fue declinando en la última centuria; sin embargo, los niveles varían según el área geográfica y las prácticas de manejo en los establecimientos porcinos (Gamble-Bush, 1999). Así, la prevalencia nacional de cerdos infectados es menor al 0.1%. Sin

embargo, en el Este del país el rango se encuentra entre el 0.5% y el 1% (Murrell, 1995).

Los bajos niveles de prevalencia en los cerdos domésticos es característico de Dinamarca y Países Bajos, como consecuencia de que los establecimientos productores funcionan con normas de bioseguridad establecidas y en la existencia de un programa de inspección de carnes de larga data que contempla el análisis periódico de los animales por el test de ELISA.

En Francia las autoridades reportaron un brote de Trichinellosis por consumo de carne de caballo que involucró a varios cientos de personas (identificada como *Trichinella spiralis*); (Fetzner, 1994 y Dupouy-Camet y col. 1994). El recrudecimiento de la enfermedad por esta causa ha hecho modificar los protocolos para la inspección de carnes, especialmente la importada de países donde la incidencia de la enfermedad humana y animal es alta.

En 1998 un brote de Trichinellosis humana en la ciudad de Piacenza (Italia) involucró a 92 personas, siendo la fuente de infección un equino importado de Polonia.

En el período 1990/99 los casos de Trichinellosis humana y porcina en Rumania se han incrementado. Se encontró una alta incidencia de ratas positivas en los focos de Trichinellosis en cerdos, determinándose que no había pautas de manejo adecuadas en los establecimientos, ya que se realizaba una deficiente recolección de los animales muertos y tampoco existía control en la circulación de los cerdos entre las granjas. En lo que se refiere al consumo de carne, no se realizaban los controles para *Trichinella* y se consumía insuficientemente cocida o cruda (Curca y col., 2000).

La incidencia en Europa Oriental parece ir en aumento en relación a los cambios políticos ocurridos y a los sistemas productivos imperantes en esa región.

En 1982 un brote en el Líbano involucró a 1.000 personas, mayoritariamente de religión cristiana, como resultado del consumo de carne de cerdo cruda utilizada como ingrediente en la preparación de una comida típica (Olaison-Ljungström, 1992).

También el consumo de cerdos salvajes está involucrado en brotes de la enfermedad, tal como sucedió en soldados de Etiopía.(Kefenie y col., 1992).

1. Tailandia ha reportado 5.400 casos de Trichinellosis humana entre 1962 y 1991 (Jongwutiwes y col., 1998).

En China y Hong-Kong la carne de corderos y cabras ha sido involucrada como fuente de infección a pesar de que la transmisión a través de carne de herbívoros es aún controvertida (Gong, 1984).

La prevalencia de Trichinellosis en cerdos es altamente variable, siendo especialmente alta en algunas regiones de Asia y Latinoamérica (Murrell, 1995).

• VI.- TRICHINELLOSIS EN AMÉRICA LATINA

Una revisión contemporánea sobre la epidemiología e información estadística de la Trichinellosis en el hombre y animales de distintas regiones de América, ha sido realizada por Ortega -Pierres y col. (2000).

La primera demostración científica de *Trichinella sp.* en América Latina fue en 1863, a partir de un cerdo adquirido en Valparaíso (Chile) por la tripulación de un barco alemán. El parásito fue identificado en el tejido muscular del animal y en uno de los marineros muertos con síntomas y signos típicos de Trichinellosis (Gould, 1970). Desde ese momento se hicieron descripciones de la enfermedad en distintos países: Cuba (Finlay,1886), Argentina (Ferrari, 1897), Chile (Wilhelm y Ruiz del Río, 1938) y Uruguay (Piaggio y col.,1948), citados por Gould (1970).

En el país trasandino la Trichinellosis es considerada endémica y el primer reporte data de 1897 (Poupin,1898). Desde hace mas de 30 años cuenta con un registro periódico de casos y estudios de la enfermedad en humanos, que indica la presencia de la enfermedad en todas las regiones de país con una tasa de

incidencia del 0.8 y una mortalidad del 2.2 % (Schenone y col.,1997). El nivel de infección en cerdos sacrificados en frigoríficos se mantiene en valores cercanos al 0,5 % desde hace varios años, aunque en los últimos años se ha observado un incremento de la enfermedad en las regiones (XI, IX, VIII y X); (Ortega-Pierres y col., 2000).

Bolivia fue considerada libre de Trichinellosis hasta 1991, cuando diversos estudios en cerdos del altiplano, utilizando digestión enzimáticas y técnicas serológicas, indicaron tasas de infección del 11.2 % (Bjorland y col, 1993); relevamientos en hombres y mujeres de áreas rurales, arrojaron una prevalencia de anticuerpos del 3 %.

En Uruguay la Trichinellosis fue considerada endémica entre 1918 y 1948, con reportes de brotes epidémicos y casos clínicos en humanos. En 1984, en un estudio sobre 17 cadáveres, uno resultó positivo de *Trichinella* (Schenone, 1984), presumiendo que el caso responde a fuentes no autóctonas de infección, teniendo en cuenta que en 1996/97 se analizaron más de 60.000 cerdos procedentes de diferentes lugares del país, sin detectar casos positivos (Steffan, 2002).

En Paraguay y Brasil no se registran reportes de Trichinellosis en humanos y animales.

En México, se ha notificado una prevalencia en cerdos por digestión artificial en frigoríficos del 1.25% y del 11.7% para cerdos muestreados por el test de ELISA (M.G. Ortega-Pierres y col., 2000).

En Argentina, el número de casos humanos y porcinos se fue incrementando a partir de 1994 hasta alcanzar el máximo en 1998 donde se encontraron en la provincia de Buenos Aires un 7.7% de cerdos positivos por digestión en la faena (Montali y col., 1999). En estudios utilizando el test de ELISA se detectó un 4.02% de cerdos positivos en establecimientos porcinos con manejo intensivo (Ribicich y col., 2001 a)).

Por lo expuesto, se hace necesario reforzar las acciones tendientes a minimizar el impacto social y económico que la Trichinellosis provoca actualmente en las comunidades urbanas y rurales del Sur de América.

• VII.- IMPACTO ECONÓMICO DE TRICHINELLA

En una experiencia realizada por Ribicich M. en 1999, con cerdos infectados experimentalmente con dosis de 100, 500 y 5.000 larvas de *Trichinella spiralis* y cerdos sin infectar (grupo control), se observó que los animales del grupo control mostraron una evolución normal en el crecimiento de la masa corporal, considerando la edad y el peso al inicio de la experiencia. Hasta el día 20 postinfección los 4 grupos de cerdos evidenciaron un comportamiento similar en la ganancia diaria de peso. A partir del día 40 los animales del grupo control mostraron una curva de crecimiento normal, mientras que los infectados redujeron su crecimiento entre un 20% y un 40%. La máxima diferencia entre grupos se observó el día 60, y a partir de allí se mantuvieron hasta el fin de la experiencia (Gráf.1).

Los cerdos inoculados presentaron, en promedio, una disminución de peso entre 4 y 10 Kg. con respecto a los animales del grupo testigo. Teniendo en cuenta una explotación de ciclo completo en Argentina, con un manejo de animales por lotes y con la necesidad de enviar a mercado en un tiempo y con un peso definido, es de interés económico detectar tempranamente los cerdos infectados para evitar pérdidas que se producirían en el frigorífico, debido a que todo animal positivo a *Trichinella spiralis* se decomisa.

Considerando que la etapa de engorde del cerdo va de 25-30 Kg. a 100-105 Kg., que el consumo promedio estimado de alimento es de 2,5 Kg/cerdo/día y que la duración de la misma es de 102-114 días (Poulenc y col., 1997), la detección precoz de la enfermedad utilizando el test de ELISA, permitiría ahorrar entre 255 a 285 Kg. de alimento por animal.

Evolucion del peso corporal de cerdos infectados con *Trichinella spiralis*

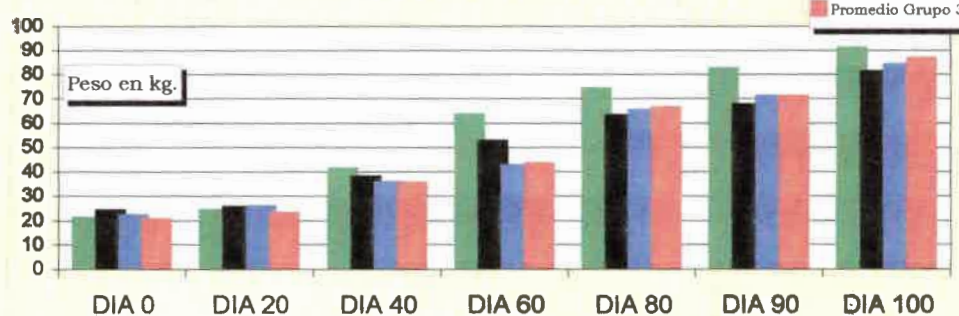


Gráfico1 . Grupo 0 (animales del grupo control). Grupo 1, 2 y 3: animales inoculados con 100, 500 y 5000 larvas infectantes de *Trichinella spiralis*.

Sobre la base de estos resultados se puede concluir que las diferencias de crecimiento dan lugar a un impacto económico que es posible evitar (Ribicich, 1999), debiéndose también considerar como otras causas de este impacto, la clausura de establecimientos expendedores, costos por enfermedad y diagnóstico, etc.

VIII.-CONTROL DE LA ENFERMEDAD EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS

Ha sido ampliamente testado que en los sistemas modernos que emplean principios de bioseguridad la infección por *Trichinella* en cerdos es nula (Davies y col., 1998).

La cría de cerdos bajo normas de bioseguridad fehacientemente documentadas y las buenas prácticas de manejo, constituyen una alternativa más económica que la inspección individual de las carcasas, para asegurar la sanidad del producto.

En los países desarrollados de Europa y América del Norte se llevan a cabo diversas estrategias para el control de la Trichinellosis. Una de ellas consiste en definir situaciones que permiten establecer pautas de manejo para controlar eficazmente la enfermedad como:

- ✓ Áreas endémicas y no-endémicas.
- ✓ Barreras microbiológicas.
- ✓ Explotaciones libres de *Trichinella*.

Es así que algunos autores sugieren que los cerdos criados en establecimientos modernos (industrializados), en áreas no endémicas, no constituyen riesgo para el consumidor con respecto a Trichinellosis y consecuentemente el control no sería necesario.

En EEUU, debido a la gran cantidad de frigoríficos de cerdos, la velocidad en la línea de procesado y los costos, se ha hecho impracticable el estudio de una gran cantidad de cerdos en la planta de faena usando la digestión artificial. El desarrollo del test serológico de ELISA permitió cambiar el análisis individual del animal en la planta de faena por el de toda la piara en la granja. Combinando este test con una mayor capacitación técnica de los profesionales para identificar los factores de riesgo para la infección, cambios en los métodos de crianza y mejoras en las instalaciones por parte del productor porcino, permitiría que la certificación de la piara en los EEUU apareciera como una medida efectiva de control de *Trichinella* (Miller y col., 1996).

Las distintas condiciones de manejo en los establecimientos de producción porcina inciden en la presencia de parásitos transmitidos a través de la carne de cerdo. Esto fue demostrado por experiencias realizadas en EEUU en cerdos mantenidos en confinamiento total. En ellos se encontró un 0.057% de seropositividad para anticuerpos anti *Toxoplasma gondii* y 0.046% para anti *Trichinella spiralis* (Davies y col., 1998).

Un estudio piloto realizado en 3 Estados de EEUU evaluó un sistema de "verificación" para la producción de cerdos libres de *Trichinella* con el objeto de poner en práctica un programa de certificación a nivel nacional. La auditoría en las granjas consistió en identificar la presencia de factores de riesgo para la exposición de los cerdos a las rutas potenciales de transmisión de *Trichinella*. Todos los cerdos auditados fueron muestreados para la realización de Digestión Artificial y ELISA (Gamble y col., 2000 b)).

En Canadá, la Trichinellosis en cerdos fue notificada en 1971. El programa de inspección de carnes utiliza el triquinoscopio para el diagnóstico de la enfermedad. En la actualidad presentan un único foco de infección por *Trichinella* y la presencia de Trichinellosis es esporádica. Las últimas ocurrencias datan de 1985, 1994 y 1996. Todos los cerdos de esa pequeña zona infectada son testeados en frigorífico por examinación trichinoscópica. La detección de la presencia de un caso positivo da lugar a una investigación y despoblación (Gajadhar y col., 1997).

La Organización Internacional de Epizootias (OIE) define como "zona infectada" a la zona afectada dentro de un país libre de la enfermedad. Se caracteriza por tener límites físicos, políticos y socioeconómicos. En ellas se distinguen prácticas de manejo particulares, demografía y densidad, lo que permite determinar en ella normas de manejo en la industria de cerdos diferenciadas de las del resto del país, con un sistema de vigilancia activa que permite comercializar productos de cerdos libres de Trichinellosis. Esta estrategia le ha permitido a Canadá exportar por un valor anual de U\$ 1 billón y abastecer el consumo interno (28 kg. per capita); (Van der Lindern y col., 1996).

Es reconocido que muchas áreas de Europa poseen muy bajo nivel de infección por *Trichinella sp.* en los animales domésticos y salvajes. La literatura indica que el origen de los brotes de Trichinellosis humana en Europa en las últimas décadas no fueron causados por carne infectada de animales criados en granjas modernas o industrializadas, sino por animales criados en forma tradicional o animales de caza (Van Knapen-Ring, 1996).

Asimismo, si no es posible acceder a la información acerca del status epidemiológico de cada área, todos los cerdos, caballos y animales silvestres deberían ser examinados con los métodos aceptados por la Comunidad Europea (Van Knapen-Ring, 1996).

La admisión de nuevos animales en la granja se autoriza luego de un examen serológico para anticuerpos específicos de *Trichinella* realizado después de 3 semanas de cuarentena, o bien se pueden ingresar animales que provengan de otras granjas consideradas libres de la enfermedad.

La destrucción sanitaria de animales muertos y desperdicios en la granja es otra medida higiénico-sanitaria que tiende a minimizar la exposición al parásito (Van Knapen-Ring, 1996).

En Europa, el cumplimiento de lo anteriormente expuesto promueve el reconocimiento y certificación de producción libre de *Trichinella* y se concede por el período de un año por la inspección sanitaria gubernamental. La certificación es revocada si uno o más prerequisites fallan (Van Knapen-Ring, 1996).

Este sistema de control alternativo de Trichinellosis desarrollado para países de Europa y EEUU podría aplicarse en Argentina en establecimientos que cumplan los requisitos mencionados. De esta manera se diferenciaría su producción garantizando al consumidor la adquisición de carne segura.

Entre las medidas de prevención de la enfermedad en los establecimientos de Europa y EEUU se resaltan las barreras microbiológicas, incluyendo las arquitectónicas, que impiden la entrada de roedores u otros animales sinantrópicos (silos cerrados, rejillas con aberturas menores a 1 cm. en los tubos de ventilación y agua, etc).

La Comisión Internacional de Trichinellosis (ICT) reconoció, en 1980, que ninguno de los procedimientos existentes para la inspección de carne de cerdos es infalible para prevenir la Trichinellosis humana. Por ello, no avala ningún programa destinado a declarar cerdos libres de *Trichinella* basados en Región, Estado o País.

La estrategia de la ICT es considerar a las granjas libres de *Trichinella* y de esta forma, crear las bases para definir regiones libres de *Trichinella* (Gamble y col., 2000b).

• **IX.- TRICHINELLOSIS EN ARGENTINA**

En Argentina existen distintos grados de intensidad en la explotación del cerdo, y diferentes relaciones entre las proporciones de capital y mano de obra empleados por cada unidad de tierra en ocupación; de esta forma es posible caracterizar los sistemas de producción utilizados.

No existen datos oficiales actualizados sobre la cantidad de madres en producción bajo cada sistema productivo, pero se estima que de un total de 180.000 a 200.000 madres, cerca del 80% se hallan bajo sistemas de producción a campo con distintos grados de intensidad.

En la última década comenzaron a desarrollarse sistemas en confinamiento. Estos presentan la máxima relación de intensividad a costa de una gran inversión de capital y mano de obra, y el uso de reproductores de alto potencial genético.

Estos sistemas se caracterizan por altos índices de productividad, excelente estado de salud de los animales y manejos estratégicos para evitar enfermedades.

Las siguientes son las características que los identifican:

- ✓ Porcentaje de machos: 0 a 5 % (frecuente uso de inseminación artificial).
- ✓ Lechones destetados: 10 – 12 a los 21 días de edad.
- ✓ Partos/madre/año: 2-2.3.
- ✓ Cachorros de recría: 50 kg. en 3-4 meses.
- ✓ Capones de 110 kg.: 6-7 meses.
- ✓ Conversión del rebaño: 3:1.

Fuente: AAPP 2001 (Asociación Argentina de Productores Porcinos.)

Como contracara, la producción o la faena casera de cerdos es un hábito muy difundido en la población rural. Las bajas temperaturas invernales facilitan la manipulación de la carne e impiden los procesos de putrefacción y de proliferación bacteriana. Para elaborar embutidos y chacinados en forma artesanal se utiliza básicamente carne de cerdo en su composición, y posteriormente son conservados en galpones aireados y oscuros para ser consumidos durante todo el año.

Este reaseguro alimenticio anual, en forma de carne conservada, tiene un fuerte impacto en la economía familiar del

poblador rural y constituye un respaldo frente a las variaciones tanto climáticas (granizo, sequía, helada, etc.) como a las del mercado (precios). Lo expresado no soslaya el papel que esta costumbre juega, el de ser un eslabón importante en la transmisión de la enfermedad.

Esta situación se agrava en los casos en que los productos de la faena doméstica se destinan a la comercialización en sitios o lugares no habilitados por Organismos Nacionales, Provinciales o Municipales.

En nuestro país, la Trichinellosis ha sufrido un incremento más que notable, ya que en el período 1990/2000 se detectaron más de 5.000 casos de personas afectadas, notificado por el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), cuando el promedio anual era de entre 100 y 200 con anterioridad a ese período. Las provincias que concentraron más del 90 % de los casos fueron Buenos Aires (59,8 %), Córdoba (16,8 %) y Santa Fé (15,8 %). En el 2005, la mayor cantidad de casos se concentró en el centro de la Pcia.de Buenos Aires, con más de 200 personas afectadas (Ribicich y col., 2005).

En la provincia de Buenos Aires, la prevención, control y las acciones frente a los focos de esta enfermedad, se concretan a través del Ministerio de Salud (Departamentos de Zoonosis rurales y urbanas), del Ministerio de Asuntos Agrarios (Dirección de Desarrollo Agropecuario y Sanidad Animal) y del SENASA por competencia derivada, ya que la responsabilidad primaria corresponde al Gobierno Municipal y Provincial. En el período 1990/2000, como resultado de actividades coordinadas entre los citados Organismos, se detectaron 305 brotes epidémicos de *Trichinella* en 1.073 cerdos infectados, indicando que Argentina constituye un área de alto riesgo endémico, con la mayoría de las provincias involucradas sanitariamente (Bolpe y col., 2000 a)). El parásito ha sido también aislado en animales salvajes como zorros, roedores y una amplia variedad de omnívoros. También se ha aislado en cánidos y felinos salvajes (Gould, 1970) y en poblaciones de ratas en basurales comunitarios de esta provincia (Caracostantogolo y col., 2006).

Todas las publicaciones de estudios que se han realizado para determinar los genotipos presentes en el género *Trichinella*

de aislamiento de la región, indican la exclusiva presencia de *T. spiralis*, en animales domésticos, sinatrópicos o salvajes.

Se destaca que desde 1996, la casuística humana y animal ha ido disminuyendo progresivamente (Bolpe y col., 2000 a)).

La información disponible permite afirmar que el Cono Sur de América constituye una región donde la Trichinellosis es una zoonosis de alto riesgo y en algunos países, como Argentina, la enfermedad ha presentado un recrudecimiento importante durante la última década. Algunos factores que contribuyen a esa situación son:

- ♦ Limitado conocimiento epidemiológico de *Trichinella sp.*, incluyendo el rol de los distintos ciclos en la transmisión de la enfermedad al hombre.
- ♦ Metodologías inapropiadas de diagnóstico.
- ♦ Empeoramiento de las condiciones socio-económicas.
- ♦ Limitados programas de educación y transferencias .
- ♦ Insuficiente contemplación entre instituciones de salud pública y animal.
- ♦ Escasa planificación pública y privada para la prevención y control de la enfermedad.

Similar situación se describe en las modernas granjas industrializadas con sistemas de crianza en confinamiento de Argentina, las que presentaron una prevalencia de Trichinellosis en el frigorífico de 0.01 a 0.03% para el período 1997/99 (Anuario SENASA).

**Cuadro 1: Focos de Trichinellosis Porcina en
Argentina - Período 2002/2006**

PROVINCIA	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
Buenos Aires	77	66	35	30	18	226
Río Negro	3	10	3	2	2	20
Córdoba	3	5	7	2	1	18
Santa Fe	1	-	1	9	4	15
Neuquén	-	1	1	3	8	13
Chubut	1	2	3	1	3	10
San Luis	-	7	1	1	-	9
La Pampa	2	2	1	-	-	5
Sgo. Del Estero	-	-	1	-	1	2
La Rioja	-	1	-	-	-	1
Santa Cruz	-	-	-	1	-	1
TOTAL	87	94	53	49	37	320

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación

Si analizamos el Cuadro N° 1, podemos inferir que en el período considerado ha ido decreciendo el N° de focos de Trichinellosis, habiéndose producido en el 2006 un 57,7 % menos de casos que en el 2002.

Asimismo, de todas las provincias en las que se han detectado focos, la de Buenos Aires es en la que se ha observado mayor porcentaje de decrecimiento de casos, ya que fue de 76,7 para todo el período.

En cuanto al resto de las jurisdicciones, se fue incrementando en Neuquén y fluctuó en el resto, con la

particularidad de Santa Fe, en la que se han producido casos de relevancia en el 2005 y el 2006.

Cuadro 2: Casos de Trichinellosis en Humanos en Argentina - Período 2002/2006

PROVINCIA	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
Buenos Aires	57	404	151	151	442	1.211
Córdoba	-	35	59	16	-	110
La Pampa	82	-	8	-	-	90
Neuquén	-	3	70	-	2	75
Río Negro	-	40	-	10	-	50
San Luis	-	-	40	-	-	40
Sgo. del Estero	-	-	40	-	15	55
Santa Fe	-	-	-	25	-	25
La Rioja	-	10	-	-	-	10
TOTAL	139	492	374	202	459	1.666

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación

A diferencia de lo ocurrido con los focos de Trichinellosis en cerdos, en los humanos el número de casos que se especifican en el Cuadro N° 2 se fue incrementando a lo largo del período, observándose un incremento del 302,8 % entre los años 2002 y 2006, si bien el máximo porcentaje fue entre 2002 y 2003, con un 353,9 %.

En cuanto a las jurisdicciones, Buenos Aires tuvo un incremento constante, siendo los años 2003 y 2006 los de mayor número de casos. Asimismo, se observa que las únicas provincias en las que no se han producido casos fueron Chubut y Santa Cruz.

En cuanto al análisis anual, es en el 2006 donde se observa el menor número de jurisdicciones afectadas, salvo la gran cantidad de casos que se detectó en Buenos Aires, ya que solamente se produjeron infecciones en Neuquén y Santiago del Estero.

• **X.- CRONOLOGIA DE LA LEGISLACIÓN ARGENTINA**

- 05/10/1900 - Ley 3.959: Establece el poder de Policía Sanitaria Animal ejercido por el Poder Ejecutivo Nacional.
- 08/11/1906 - Decreto que aprueba el Reglamento General de Policía Sanitaria Animal.
- 07/01/1944 - Decreto N° 30: Incorpora a la Trichinellosis porcina al Art. 4° del Decreto del 8/11/06.
- 26/12/1947 - Decreto N° 40.571: Determina acciones de lucha contra la Trichinellosis porcina y faculta a los servicios sanitarios a declarar zonas de infestación.
- 15/02/1967 - Ley 17.160: Modifica la Ley 3.959.
- 19/07/1968 - Decreto N° 4.238: Aprueba el Reglamento de Inspección de productos, subproductos y derivados de origen animal.
- 26/01/1981 - Ley 22.375: Faculta al Poder Ejecutivo Nacional a reglamentar el régimen de habilitación y funcionamiento de los establecimientos donde se faenen animales, se elaboren y depositen productos de origen animal.

- 10/04/1995 – Res. N° 225 del SENASA: Implementa medidas de prevención y control de Trichinellosis.
- 19/06/1996 - Decreto N° 643: regula las condiciones de tenencia y alimentación de porcinos.
- 13/07/1999 – Res. N° 740 del SENASA: Regula las pruebas de laboratorio a efectuar, para diagnosticar Trichinellosis.
- 03/08/1999 – Res. N° 779 del SENASA: Aprueba el Sistema de Emergencias Sanitarias, ante la detección de enfermedades persistentes o situaciones epidemiológicas .
- 07/09/2000 – Res. N° 1410 del SENASA: Establece que el SENASA podrá decomisar y adoptar las medidas sanitarias que estime necesarias, cuando se detecten irregularidades en establecimientos ganaderos.
- 16/02/2001 – Res. N° 108 de la Secr. de Agric., Ganadería, Pesca y Alimentación: Crea el Registro de Entes Sanitarios, autorizando la suscripción de convenios con entes sanitarios para ejecutar en común acciones sanitarias específicas.
- 04/06/2002 – Res. N° 488 del SENASA: Adopta medidas de carácter precautorio en los casos en que se halle comprometida la sanidad animal, vegetal o calidad agroalimentaria, con riesgo para la salud humana.
- 01/08/2003 – Res. N° 369 del SENASA: Crea la Comisión Nacional de Lucha contra las Enfermedades de los Porcinos.
- 20/09/2003 – Res. N° 422 del SENASA: Establece la adecuación a la normativa internacional vigente en los sistemas de notificación de enfermedades animales, de vigilancia y seguimiento epidemiológico continuo, análisis de

riesgo, emergencias y un dispositivo que contemple todos los aspectos de protección y lucha contra las enfermedades.

- 08/09/2006 – Res. N° 555 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación: Aprueba el Programa de Control y Erradicación de la Triquinosis Porcina en la República Argentina.

• XI.- CONCLUSIONES

Argentina, con las características propias de un vasto territorio, presenta una marcada diversidad de sistemas de explotación porcina. Sobre ellas inciden las variables del mercado, por lo cual se requiere establecer normas de producción de acuerdo a los parámetros y estándares internacionales.

De lo expuesto en el presente documento, se puede afirmar que es posible prevenir la aparición de la Trichinellosis adaptando las normas a las condiciones productivas de nuestro medio. La capacitación de profesionales y productores es prioritaria para desarrollar “buenas prácticas de manejo” de producción porcina.

Se deberá aplicar, tomando en cuenta lo establecido por ICT para el control de la enfermedad, una propuesta acorde a la realidad de nuestro país, la que deberá incluir:

- ✓ Acordar con las entidades que nuclean a productores y profesionales del sector, para contar con la información necesaria que posibilite disponer de un sistema de identificación válido y confiable.
- ✓ Contar con un número creciente de granjas que cumplan normas de bioseguridad, y que sean monitoreadas y auditadas por profesionales acreditados para tal fin.
- ✓ Definir a través de la entidad gubernamental pertinente un plan de control por medio del Método de Trazabilidad (HAZARD); cuyo objetivo sea tender a la erradicación de la Trichinellosis.
- ✓ Capacitar a los encargados de realizar la digestión artificial en el frigorífico, para validar el proceso.

Estas medidas se complementarán con un plan educativo acerca de los riesgos de realizar faena doméstica de cerdos sin control veterinario, adquirir productos y subproductos de origen desconocido, y asesorar sobre los métodos de inactivación del parásito para evitar el contagio de la enfermedad.

En Argentina hay establecimientos que cumplen las condiciones para ser considerados “libres de *Trichinella*”; sólo es necesario la normatización, control y reconocimiento de los mismos.

• XII.- PROPUESTA

La ICT establece una serie de recomendaciones para el control de *Trichinella* en distintos niveles (en la granja, en el frigorífico y en la carne procesada); (Gamble y col., 2000).

La que sigue es una propuesta que adapta las recomendaciones internacionales para el control de la Trichinellosis a la realidad de la producción porcina nacional.

XII.1.- Testeado en la matanza (inspección individual del animal)

Los métodos de inspección en el frigorífico se realizan para prevenir la Trichinellosis en el hombre, pero no son suficientes para prevenir la infección en su totalidad.

Si bien pequeñas variaciones en el método de digestión artificial utilizado en los distintos países del mundo no alteran los resultados finales, hay muchos “puntos críticos de control” en los cuales debe asegurarse el monitoreo para la validez del proceso.

Algunos puntos son:

- ✓ Mantener un sistema verificable de toma de muestra y de identificación para posibilitar la individualización del cerdo.

- ✓ Asegurar la calidad de los reactivos para la digestión y prepararlos de forma tal que no afecten la actividad de la pepsina.
- ✓ Mantener la temperatura estable durante el proceso.
- ✓ Garantizar la digestión completa de la muestra muscular.
- ✓ Optimizar la recuperación de larvas a través de los procesos de sedimentación.
- ✓ Clarificar el líquido de digestión de manera tal que permita la visualización de las larvas.
- ✓ Asegurar que la resolución del microscopio o lupa sea la suficiente para la magnificación de la imagen.
- ✓ Permitir la comercialización de la canal sólo después de realizada la digestión.
- ✓ Archivar los datos para permitir la correcta identificación de las muestras y carcazas.

XII.2.- Acciones ante un diagnóstico positivo

Se debe asegurar la identificación individual de la carcaza así como el registro del nivel de infección en el animal. Es conveniente incrementar el tamaño de la muestra a ser utilizado en el proceso de digestión. Los parásitos recuperados deberían ser enviados al Centro de Referencia Internacional de *Trichinella* para realizar la identificación de especie y/o genotipo. Las carcazas deben ser retiradas y dispuestas utilizando los procedimientos oficiales.

Establecer un plan regular de acciones entre las que se incluyen:

- ✓ Testear animales en la granja de origen.

- ✓ Realizar estudios epidemiológicos que incluyan la utilización de métodos serológicos.
- ✓ Establecer medidas higiénicas y de manejo que impidan futuras infecciones y verificar a través del tiempo que la infección no reaparezca.
- ✓ Reportar la información del número de casos a la Oficina Internacional de Epizootias.

XII.3.- Métodos de procesado de carne para control de *Trichinellosis*

La carne de cerdo que se presume estar infectada con larvas de *Trichinella* y que no haya podido ser testada por un método adecuado para la identificación del parásito, debe ser tratada por un procedimiento que asegure la inactivación de las larvas. Esto se aplica a rutas comerciales y no comerciales de consumo humano.

ICT acepta 3 medidas de tratamiento de carnes:

- ✓ Cocción.
- ✓ Exposición al freezer .
- ✓ Irradiación.

XII.3.1.- *Cocción*

Con relación a los tiempos y temperaturas aceptadas para la cocción de carne, se resumen en la Tabla 1:

Temperatura mínima interna (°C)	Tiempo mínimo (horas)
49.0	21
50.0	9.5
53.4	1
55.6	15 min.
60.0	1 min.
62.2	Destrucción inmediata

Tabla 1: Temperaturas y tiempos requeridos para la destrucción de *Trichinella* por cocción (Ribicich, M., Míguez, M. et al. 2000).

Ante la imposibilidad de un adecuado monitoreo de la temperatura de cocción, se recomienda tener en cuenta que al concluir la misma debe observarse el cambio de color de la carne, virando del rosa al gris, así como su textura ya que las fibras deben separarse fácilmente; El horno de microondas ha demostrado ser ineficaz para la inactivación de larvas de *Trichinella spiralis* en carnes porcinas (Ribicich, Míguez y col., 2000).

XII.3.2.- Freezer

Con relación a los tiempos y temperaturas de freezer aceptadas para el tratamiento de las carnes, se presentan en la Tabla 2:

Temperatura mínima interna (°C)	Tiempo mínimo (horas)
-17.8	106
-26.1	48
-34.5	8
-37.2	30 min.

Tabla 2: Temperaturas y tiempos requeridos para la destrucción de *Trichinella* utilizando freezer (García López, M. et al. 2005. AESA. España).

Cuando no es posible medir la temperatura y tiempo de exposición al freezer, se aconseja que los trozos de carne con un grosor mayor a 15 cm. se dejen 21 días en el freezer y los mayores a 69 cm. no menos de 28 días.

XII.3.3.- Irradiación

En aquellos países donde la irradiación del alimento está permitida, ICT considera que un nivel apto para la inactivación de *Trichinella* es de 0,3 kGy (Urrutia, 1996), para considerar a

la carne tratada por este método como segura para el consumo humano. La irradiación es recomendada solamente para alimentos que se venden empaquetados.

XII.4.- Educación al consumidor

En aquellos lugares donde los métodos de control de *Trichinella* no se encuentran debidamente implementados, los consumidores deben ser informados por las autoridades competentes sobre los riesgos de enfermarse, y recibir educación sanitaria sobre métodos de preparación de carnes.

- ✓ Cocción de la carne hasta una temperatura interna de 71°C como mínimo.
- ✓ Conservar la carne en freezer por 3 semanas para cortes de 15 cm. de ancho y 4 semanas para cortes de más de 69 cm. de ancho.
- ✓ Educar a la población sobre métodos poco seguros de cocción: microondas, curado, secado, ahumado y salazón.
- ✓ Educación de los cazadores para la adecuada preparación de la carne de caza.
- ✓ Desaconsejar el consumo de carne cruda de cerdo sin control veterinario.

Asimismo, se hace necesario divulgar entre la población todo lo referente a las características de la enfermedad, ya que generalmente no son suficientemente conocidas.

XII.5.- Control en la granja

Debido a que la transmisión de *Trichinella* en los porcinos se limita sólo a algunos factores de riesgo, como el consumo de desperdicios o carcazas y exposición a roedores infectados y salvajes, los modelos de producción modernos reducen estos factores. Agregando el testeado en forma individual de los animales, se podrían incluso eliminar.

Los requisitos que ICT considera indispensables para una cría de porcinos libre de *Trichinella*, son:

XII.5.1.- Barreras arquitectónicas y ambientales

- Las construcciones para cerdos deben impedir el ingreso de roedores.
- Las aberturas tales como ventilaciones e ingreso de agua deben estar cubiertas con malla metálica.
- Áreas de 100 m. alrededor de las construcciones deben estar libres de desechos y refugios de roedores.
- Un perímetro de 2 m. alrededor de todas las construcciones debe mantenerse con grava o ripio, y en el caso de existencia de pasto este no debe superar los 10 cm. de altura.

XII.5.2.- Alimentos. Su almacenamiento

- El alimento se debe almacenar en silos que impidan el ingreso de roedores.
- La materia prima se debe obtener de lugares reconocidos por sus buenas prácticas productivas.
- Los alimentos que contengan productos cárnicos deben ser cocinados para inactivar *Trichinella*.

XII.5.3.- Control de roedores

- Se debe llevar un control documentado de roedores.
- Entrenar al personal y auditar los establecimientos para detectar evidencias que indiquen la presencia de roedores (por ej.: Heces).

XII.5.4.- *Higiene en la granja*

- Disponer adecuadamente los animales muertos dentro de las 24 hs.
- Ningún resto animal debe estar presente dentro de un radio de 2 Km. de la granja.

XII.5.5.- *Animales nuevos*

- Los animales que ingresen deben provenir de granjas libres de la enfermedad.
- Los animales deben ingresar luego de un control serológico.

XII.6.-*Certificación de establecimientos libres de Trichinella*

Los programas destinados a certificar cerdos libres de *Trichinella*, basados en buenas prácticas de manejo para eliminar los riesgos de exposición, deberán estar organizados administrativamente de tal forma que aseguren a través de documentación apropiada la certificación de los establecimientos productores.

Para ello deberán asegurar el cumplimiento de las siguientes actividades:

- ✓ Disponer un sistema de documentación de prácticas de producción libre de *Trichinella*.
- ✓ Establecer certificaciones y conducir relevamientos de las granjas certificadas.
- ✓ Conducir puntos de auditoría periódica para asegurar la integridad del sistema.
- ✓ Realizar estudios serológicos periódicos de los cerdos originados de granjas certificadas, para verificar la ausencia de infección.

La prevención de la transmisión de *Trichinella* no es sólo más eficiente al detectar animales infectados, sino también más efectiva en costos.



• **XIII.- BIBLIOGRAFIA CITADA**

2. AAPP, 2001 . Informe Asociación Argentina de Producción Porcina.
3. Bessonov, A.S. 1996. The prevalence of Trichinellosis. *Trichinella spiralis* in Russia (1980-1994); analysis of reasons and conditions. Abstract book of Ninth International Conference on Trichinellosis, México City, 1996.
4. Bjorland, J.; Brown, D.; Gamble, H.R.; Mc Aluey, J.B.. 1993. *Trichinella spiralis* Infection in pig in the Bolivian Altiplano. Vet. Parasitol. 47,349-354.
5. Boletín Epidemiológico Nacional, N.1, 1994.
6. Bolpe, J. 1995. Boletín epidemiológico del Departamento de Zoonosis Rurales de Azul. Pcia. de Bs. As.
7. Bolpe, J; Boffi, R. 2000 a). Casuistry of Human Trichinellosis in Argentina registered from 1990 to 1999. Xth International Conference on Trichinellosis. Fontainebleau. France. 20-24. August 2000.
8. Bolpe, J; Montali, G; Caminoa, R; Pouzo, M; Milito, E. 2000 b). Epidemiologic surveillance and control of Trichinellosis in Buenos Aires province. Xth International Conference on Trichinellosis. Fontainebleau. France. 20-24 August. 2000.
9. Cabaj, W; Pozio, E; Moskwa, B; Malczewski, A. 2000. *Trichinella britovi* a common nematode in red foxes (*Vulpes vulpes*) in Poland. Xth International Conference on Trichinellosis. Fontainebleau. France. 20-24. August 2000.
10. Campbell, W,C 1983. *Trichinella* and Trichinosis W.C Cambell Editor, Plenum Press, New York.
11. Campbell, W.C. 1988. Trichinosis Revisited another look at Modes of Transmissiion. Parasitology Today. Vol 4, n.3.
12. Caracostantogolo, J. et al. 2006. Mejoramiento del control de la Trichinellosis en Argentina. Proyecto TCP ARG 3003. FAO.

13. Curca, D; Andronie, V; Andronie, C. 2000. Some epidemiological considerations on Trichinellosis in Romania in the last half century. Xth International Conference on Trichinelosis. Fontainebleau. France. 20-24. August 2000.
14. Davies, P.R; Morrow, W.E.M; Deen, J; Gamble, H.R; Patton, S. 1998. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Trichinella spiralis* in finishing swine raised in different production systems in North Carolina, USA. *Preventive Veterinary Medicine* 36. 67-76. Despommier, D.D.; Sukhdeo, M.; Meerovitch, E. 1978. *Trichinella spiralis*: site selection by the larva during the enteral phase of the infection in mice. *Exp. Parasitology*. 44: 209-215.
15. Despommier, D.D. et al. 1987. *Parasite life Cycles*. Ed. Springer – Verlay, New York.
16. Despommier, D.D. 1990. *Trichinella spiralis* : The worm that would be virus *Parasitology Today*, vol.6,no 6.
17. Dupouy-Camet, J., Soule, C. L. and Ancelle, T. 1994. Recent news on Trichinellosis: another outbreak due to horsemeat consumption in France -1993. *Parasite* 1,99-103.
18. Dupouy-Camet, J., 2000. Trichinellosis: a worldwide zoonosis. *Vet. Parasitol.* 93, 191- 2000.
19. Fetzner, R. 1994. Personal communication, Food Safety and Inspection Service, USA, Wash., DC.(in Murrell, 1995).
20. Gajadhar, A.A.; Bisailon, J.R.; Appleyard, G.D. 1997. Status of *Trichinella spiralis* in domestic swine and wild boar in Canada.. 61(4). 256-259.
21. Gamble, H.R. 1997. Parasites associated with pork and pork products. *Rev. Sci. Tsh. Off. Int. Epiz.* 16 (2) 496-506.
22. Gamble, H.R; Bush, E. 1999. Seroprevalence of *Trichinella* infection in domestic swine based on the National Animal Health Monitoring Systems. 1990-1995 swine surveys. *Veterinary Parasitology*, 80: 303-310.

23. Gamble, H.R., David, Pyburn; Lowell Anderson; Lawrence Miller. 2000 a). Verification of good production practices that reduce the risk of exposure of pigs to *Trichinella*. Xth International Conference on Trichinellosis. Fontainebleau. France. 20-24. August 2000.
24. Gamble, H.R ; Bessonov, A.S; Cuperlovic, K; Gajadhar, A.A; Van Knapen, F; Noeckler, K; Schenone, H; Zhu, X. 2000 b). International Commission on Trichinellosis: Recommendations on methods for the control of *Trichinella* in domestic and wild animals intended for human consumption. *Veterinary Parasitology*. 93. 393-408.
25. García López, María Luisa et al. 2005. Comité Científico de la Agencia española de Seguridad Alimentaria (AESA). Ministerio de Sanidad y Consumo de España.
26. Gong, G.S. 1984. A report on the discovery of Trichinosis in cattle. *Chinese Vet. J.* 10, 54-61.
27. Gould, S.E., 1970. Trichinosis in man and animals. S.E Gould Editor; C.C Thomas, Florida, U.S.A.
28. Huici, N; Tesón, M; Macazaga, A y V. Loverde. 1999. Triquinellosis en algunos animales autóctonos argentinos. *Veterinaria Argentina*. Vol. XVI N°155.
29. Jongwutiwes, S.; Chantachum, N.; Kraivichian, P.; Siriyasatien, P.; Putapomtip, Cha.; Tamburrini, A; La Rosa, G.; Sreesunpasirikul, C.; Yingyourd, P.; Pozio, E. 1998. First Outbreak of Human Trichinellosis Caused by *Trichinella Pseudospiralis*. *Clinical Infectious Diseases*. 26: 111-5.
30. Kape1, C.M.O., 2000 Host diversity and biological characteristics of the *Trichinella* genotypes and their effect on transmission. *Vet Parasitol*. 93 293-307.
31. Kefenie, H.; Bero, G.; Trop, G. 1992. Trichinosis wild boar meat in Gojjam, north-west Ethiopia. 44(3): 278-80.
32. Miller, L.; R. Gamble, B. Lautner, J. Clifford, L. 1996. Use of risk factor evaluation and ELISA testing to certify herds for Trichinae status in the U.S. Abstract book of Ninth

- International Conference on Trichinellosis, México City, 1996.
33. Montali, G. Pouzo, M. 1999. Situación Epidemiológica de la Tríquinosis en la Pcia. de Buenos Aires. Boletín Veterinario. Año 4. N. 11. 10-12.
 34. Murrell, K.D., Stringfellow, F., Dame, J.B., Leiby, D.A., Duffy, C and Schad, G.A 1987. *Trichinella spiralis* in an agricultural ecosystem II. Evidence for transmission of *Trichinella spiralis* from domestic swinw to wildlife. J.Parasitol. 73, 103-9.
 35. Murrell, K.D. 1995. Foodborne parasites. International Journal of Environmental Health Research 5, 63-85.
 36. Murrell, K.D. Lichtenfeld, R., Zarlenga, D. Pozio, E, 2000. The systematics of *Trichinella* with a key to the species. Vet.Parasitol.93, 2001-225.
 37. Olaison L.; Ljungström I. 1992. An outbreak of Trichinosis in Lebanon. Trans R. Soc.Trop.Med.Hyg. 86:558-60. Nov-Dec.
 38. Ortega Pierres, M.G; C. Arriaga; L. Yépez- Mulia. 2000. Epidemiology of trichinellosis in México, Central and South América. Veterinary Parasitology. 93 201-225.
 39. Poulenc J.; Mémento de l'éleveur de por, 5ème. edition.1997.
 40. Poupin, Arsenio. Condiciones científicas de los matadores i servicios anexos en relación con la higiene pública. 1898. Santiago. Chile.
 41. Pozio, E. 1998. Trichinellosis in the European Union: Epidemiology, Ecology and Economic Impact. Parasitology Today. 14. 35-38.
 42. Pozio, E; Tamburrini, A; La Rosa, G. 2000. Horse Trichinellosis an unresolved puzzle. Xth International Conference on Trichinellosis. Fontainebleau. France, 20-24 August 2000.

43. Pozio, E., 2000. Factors affecting the flow among domestic, synanthropic and cycles of *Trichinella* 93, 241-262.
44. Pozio, E., 2005. The broad spectrum of *Trichinella* hosts: From cold-to-warm-blooded animals. *Veterinary Parasitology*. 132.
45. Purkerson, M. and Despommier, D.D. 1974. in *Trichinellosis* (Kim, C., de), pp 7-23 Intext Publishers.
46. Railliet, A. 1895. *Traté de Zoologie Medicale et Agricole*-2° Ed. – Paris: Asselin et Houzeau, - 1.303 p.
47. Ribicich, M. 1999. *Triquinelosis porcina. Estudio de la infección experimental en cerdos. Importancia económica y sanitaria del diagnóstico temprano. Tesis de Maestría en Salud Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA.*
48. Ribicich, M; Míguez, M; Rosa, A; Torno, H; Basso, N; Franco, A. 2000. Eficacia del horno de microondas para inactivar larvas de *Trichinella spiralis* en carnes porcinas. Congreso Mercosur de Producción Porcina. Buenos Aires. Octubre 2000.
49. Ribicich, M; Gamble, H.R; Miguez, M; Tomo, H; Sommerfelt, I; Rosa, A; Molina, V; Franco, A. 2001 a). Evaluación del test de ELISA en establecimientos porcinos con manejo intensivo. III Congreso de Zoonosis. Agosto 2001.
50. Ribicich, M; Gómez Villafañe, I. 2001 b). Detección de *Trichinella spiralis* en roedores de criaderos de cerdos en la Pcia. de Bs. As.
51. Ribicich, M.; Gamble, H.R.; Rosa, A.; Bolpe, J.; Franco, A. 2005. *Trichinellosis in Argentina. Veterinary Parasitology*. 137-142.
52. Schenone, H. 1984. El problema de la Triquinosis humana y animal en América Latina. *Bol. Chile. Parasitol.* 39, 47-53.
53. SENASA, *Triquinelosis. Anuarios.*
54. SENASA. www.senasa.com.ar

55. Schenone, H, López R. Barilari, e. Contreras ,M.C, Castillo,D., 1997.Tendencia actual de la epidemiología de la Trichinellosis humana en Chile. Bo1.Parasito1.52,22-25.
56. Schenone, H; Olea, A; Schenone (Jr), H; Contreras, M; Mercado, R; Sandoval, L. 2000. Xth International Conference on Trichinellosis. Fontainebleau. France. 20-24. August 2000.
57. Steffan, Pedro. 2002. Trichinellosis en el Cono Sur de América. Area de Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Depto. De Sanidad Animal y Medicina Preventiva. Fac. De Ciencias veterinarias. Campus Universitario. Tandil. Argentina.
58. Tesón,M; Huici, N; Regis,A y Novak F. 1997. Triquinelosis en jabalíes en el Departamento Lácar, Neuquén. R:A. Veterinaria Argentina. Vol. XIV. N°133. 187/190.
59. Urrutia, Luis. 1996. Uso de Radiaciones Ionizantes en la preservación de alimentos. Revista de Extensión TecnoVet. Universiad Católica de Chile. Año 2-N°3.
60. Van der Linden, I.W., S.Farez., R.S.Morley, and A.A.Gajadhar. 1996. The aplication of zoning for trichinellosis in swine in Cánada. Abstract book of Ninth International Conference on Trichinellosis, México City, 1996.
61. Van Knapen, F; Ch. Ring. 1996. European Proposal for alternative *Trichinella* control in domestic pigs. In Proceedings of the Ninth International Conference on Trichinellosis. August 19-22, 1996. México City. Edited by Guadalupe Ortega Pierres, Gamble, H.R., Van Knapen, F and Wakelin, D.
62. Vázquez, M; Ugnia, L; Pelliza, B; Steinmann,A; Castillo, E. 1999. Búsqueda de larvas de *Trichinella spiralis* en roedores de la ciudad de Río Cuarto, Córdoba. Argentina. Taller Internacional de Trichinellosis en humanos y animales. 8,9,10 de octubre 1999. FCV. UBA.

63. Zarlenga, D.S; M Barry Chute, Anthony Martinand C.M.O. Kapel. 2000. A single multiplex PCR for differentiating all species of *Trichinella*. Xth International Conference on Trichinellosis. Fontainebleau. France. 20-24. August 2000.

0500

66204

U.N.R.C.
Biblioteca Central



66204

