

Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales. Secretaría de Investigación y Postgrado.
Maestría en Salud Pública y Enfermedades Transmisibles

Maestrando
Bqco. Federico Carlos Payes Monzón

Prevalencia de *Trichinella spiralis* en carnes de cerdo destinadas a la comercialización en mercados de la ciudad de Posadas y caracterización de la producción primaria

**Tesis de Maestría presentada para obtener el título de “Magíster
en Salud Pública y Enfermedades Transmisibles”**

“Este documento es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto,
queda sujeto al cumplimiento de la Ley N°26.899”.

Director
Dr. Jorge Centeno
Co-Directora
Dra. Patricia Oviedo

Posadas, Misiones 2018



Esta obra está licenciado bajo Licencia Creative Commons (CC) Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Universidad Nacional de Misiones



Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

**MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA
Y
ENFERMEDADES TRANSMISIBLES**

Prevalencia de *Trichinella spiralis* en carnes de cerdo destinadas a la comercialización en mercados de la Ciudad de Posadas y caracterización de la producción primaria

Autor: Bioq. Federico Carlos Payes Monzón

Director: Dr. Jorge Centeno

Co Directora: Dra. Patricia Oviedo

Año: Noviembre 2018

*A todos los que sueñan,
con un país unido,
con memoria y justicia,
un país serio y normal,
una Argentina más justa
y sin excluidos.*

EVALUADORES

Dr. José Antonio Carnero Peón

Mgter. Gustavo Alfredo Silva

Dr. David Leopoldo Brusilovsky

AGRADECIMIENTOS

A mi Familia, en especial a mi mujer Baty y a mis hijos Fede, Matías y Martín que son los motores y pilares de todo lo que hago.

A mis padres y hermanos, compañeros de trabajo y amigos que me han dado fuerzas para seguir este camino.

A mis directores de maestría Dres. Jorge Centeno y Patricia Oviedo, por su guía y apoyo permanente.

Al Programa Salud Investiga y al Ministerio de Salud Pública de Misiones por haber contribuido a que sea posible realizar esta tesis y su aplicación práctica.

A todos aquellos que han colaborado, participado o facilitado la realización de la presente investigación: Méd. Vet. Gabriel Gómez. SENASA Referente SENAF Regional Ctes. Mnes; Méd. Vet. Fernanda Peñalva Jost. DT Lab. de Triquinelosis Red SENASA L705, COFRA; Méd. Vet. Ricardo Thomas, COFRA. Méd. Vet. Marcos Cialliella SAF-Iguazú; Méd. Vet. Sebastián Patiño. DT Frigorífico Trinidad; Méd. Vet. Carlos Wyss DT Frigorífico Barbián SRL; Dr. Jorge Brignole. Propietario Granja San Jorge; Bioq. Daniel Cáceres. DT y Mirian Cuevas Téc. Laboratorio Hospital de San Antonio; Téc. Pedro Bones SAF-San Antonio-Andresito.

Al Lic. Ricardo Olmedo y a la Lic. Élica Horodeski.

A todo el equipo del Laboratorio de Aguas y Alimentos del Ministerio de Salud Pública de Misiones, a la Residencia de Bioquímica Bromatológica, a la Jefa del Laboratorio Bioq. Esp. en Microbiología Débora López; al Téc. Mauricio Cantero; Téc. Mauro Elizalde; a Carlos Aguirre; en especial al Bioq. Pablo Capaccio.

Al Dr. Jorge Deschutter por su incansable esfuerzo y apoyo para que realicemos estudios de postgrado, por la visión puesta en el trabajo, al esfuerzo, a la creatividad para que desde el conocimiento contribuyamos a forjar un mejor país.

A Dios, fuente de toda inspiración razón y justicia.

Tabla de contenido

RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
CAPITULO I: Introducción, Justificación y Objetivos.....	8
Introducción	8
El consumo de carne porcina	8
Producción porcina en Misiones	9
Triquinosis: ¿una zoonosis endémica?.....	9
El control de triquinelosis en Misiones.....	10
Objetivos.....	12
CAPITULO II: Antecedentes y Revisión de la literatura	13
Taxonomía del Género Trichinella.....	13
Morfología de <i>Trichinella spiralis</i>	13
Ciclo biológico de <i>Trichinella sp</i>	16
Fuente: Consenso sobre enfermedades infecciosas regionales en la Argentina	18
Epidemiología: ¿Es el cerdo la principal causa de esta zoonosis?	18
El laboratorio en el control de la triquinosis porcina	21
Métodos Directos	21
Toma de muestras para diagnóstico:.....	24
Muestras para faena de rutina (utilizada en el presente estudio).....	24
Métodos indirectos:.....	25
Buenas prácticas pecuarias en la producción porcina (BPP).....	26
CAPITULO III: Materiales y Métodos.....	27
Definición operacional y categorización de las variables	27
Descripción del ámbito de estudio	29
Población.....	30
Unidad de análisis	30
Población accesible. Muestra. Selección y tamaño de la muestra. Análisis de sesgos	30
Selección de técnica e instrumento de recolección de datos	31
Plan de análisis de los resultados	33
Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la investigación.....	34
RESULTADOS	34
DISCUSIÓN	38
CONCLUSIONES.....	42
RECOMENDACIONES.....	43

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44
CAPITULO IV	54
RELEVANCIA PARA LA SALUD PÚBLICA	54
COMUNICACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	55
ANEXOS	56

TABLAS:

Tabla 1: Nomenclatura de estadios de <i>T. spiralis</i> y localización durante la infección.....	15
Tabla 2: Muestras de cerdos estudiados por productores y localidad.....	35
Tabla 3: Respuestas aceptables de productores, sobre las prácticas pecuarias, en las dimensiones consideradas relevantes ante la ocurrencia de <i>Trichinella spiralis</i> en los lugares de cría.....	36

FIGURAS:

Figura 1: La producción porcina en Argentina.....	8
Figura 2: Localización durante la infección de las larvas de <i>Trichinella spiralis</i>	15
Figura 3: Larva Infectante hembra de <i>Trichinella spiralis</i>	15
Figura 4: Esquema <i>Trichinella sp</i> en epitelio columnar intestino delgado y en parición.....	16
Figura 5: <i>Trichinella sp</i> en epitelio del intestino delgado (a).....	17
Figura 6: <i>Trichinella sp</i> en parición (b).	17
Figura 7: Quiste <i>Trichinella spiralis</i> (célula nodriza) Viable (a) Calcificado (b).....	18
Figura 8: Quistes (células nodrizas) en biopsia muscular.....	18
Figura 9: Esquema de la Técnica de Digestión Artificial.....	25
Figura 10: Ubicación geográfica de los establecimientos productores de cerdos... ..	35

NOMENCLATURA, ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS:

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad agroalimentaria
SAF: Secretaría de Agricultura Familiar
SENAF: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad agroalimentaria Familiar
INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
IFAI: Instituto de Fomento Agroalimentario e Industrial de Misiones
COFRA: Cooperativa Frigorífica de Alem
Méd. Vet.: Médico Veterinario
Ctes.: Provincia de Corrientes
Mnes.: Provincia de Misiones
DT: Director Técnico
Lic.: Licenciado
USDA: Departamento de Agricultura de Estados Unidos
Kg/hab: Kilogramos por habitante
T. spiralis – papuae: Trichinellas spiralis – Trichinenella papuae (otras especies)
Trichinella spp: Trichinella especies
ELISA: Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay: ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas.
L/g: larvas por gramo
IgG: anticuerpo de tipo G
ETA: enfermedad transmisible por alimentos

RESUMEN

En los últimos años, el consumo de carne de cerdo en Argentina denota un incremento sostenido. En Misiones, gran parte de la producción porcina proviene de unidades familiares rurales que abastecen al mercado interno.

La Triquinosis es una zoonosis, cuyo agente es *Trichinella spiralis* y está ligada con la producción porcina. El contagio humano se produce principalmente por ingestión de carne cruda o mal cocida de cerdo o sus derivados.

El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de *Trichinella spiralis* en carnes de cerdo y caracterizar las condiciones de producción. Se recolectaron muestras de carnes de cerdo de mercados de Posadas, que provenían de granjas productoras de diferentes localidades, y se procesaron en busca del parásito por la Técnica de Digestión Enzimática. Complementariamente se realizaron encuestas estandarizadas a productores en visitas a las granjas.

Se analizaron por laboratorio 2.517 muestras, no detectándose la presencia de larvas de *Trichinella spiralis*. Las muestras se obtuvieron de 8 establecimientos productores de 5 municipios de la Provincia de Misiones. De la caracterización productiva se destaca: el escaso aislamiento sanitario (25%), el desconocimiento de las enfermedades animales (100%), la presencia de fauna sinantrópica y silvestre en las proximidades acompañado de abundante vegetación que pueda servirle de refugio (75%), la adecuada asistencia profesional (100%) y la realización de tratamientos para el control de roedores en las granjas (100%).

Los resultados contribuyen al conocimiento epidemiológico en Misiones y el potencial riesgo de transmisión de triquinosis, aportando información en la planificación de acciones preventivas. El control sanitario previo a la comercialización se constituye como una herramienta de vigilancia sanitaria de importancia.

Palabras clave

Trichinella spiralis, Enfermedades de Porcinos, Enfermedades Transmitidas por los Alimentos, Vigilancia Sanitaria.

ABSTRACT

In recent years, the consumption of pork in Argentina denotes a steady increase. In Misiones, much of the production comes from rural households that supply the domestic market. Trichinosis is a zoonosis whose agent is *Trichinella spiralis* and is linked with pig production. Its human infection occurs primarily by ingestion of raw or undercooked pork or pork meat. The aim of the study was to determine the prevalence of *Trichinella spiralis* in pork for marketing in markets of the city of Posadas and characterize their primary production. Pork samples from Posadas city markets coming from different Misiones localities were collected and processed in search of the parasite by enzymatic digestion technique, sending results prior to marketing. Standardized surveys in these farms for productive characterization were performed.

Trichinella spiralis larvae was not detected in the 2517 analyzed samples. Samples were obtained from 8 producing establishments in 5 municipalities of the Province of Misiones. From productive characterization it stands out: scarce sanitary isolation (25%), ignorance of the animal diseases (100%), presence of synanthropic and wild fauna in the vicinity accompanied by abundant vegetation that can serve as a refuge (75%), adequate professional assistance (100%) and realization of treatments for the control of rodents in the farms (100%).

The results contribute to epidemiological knowledge in Misiones and the potential risk of trichinosis transmission, providing information in the planning of preventive actions. The sanitary control prior to commercialization is considered as a tool of sanitary surveillance.

KEYWORDS

Trichinella spiralis, Swine Diseases, Foodborne Diseases, Sanitary Surveillance.

CAPITULO I: Introducción, Justificación y Objetivos.

Introducción

El consumo de carne porcina

La carne porcina es la carne más consumida a nivel internacional. En el año 2012, según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), se consumieron 105,1 millones de toneladas de carne porcina, 56 millones de carne bovina por año y 81,6 millones de carne aviar.(1)

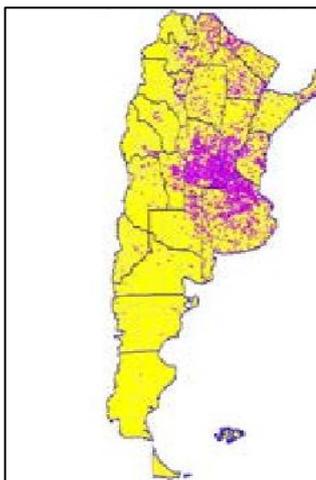
Nuestro país ha mostrado un incremento en el consumo de carne de cerdo del 35,9 %, pasando de 8,34 a 11,43 kg/hab/año (2012-2015), probablemente a causa de una mayor competitividad económica del sector frente al aumento de los precios del ganado vacuno en el mercado interno. (2) (4)

De acuerdo al Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), la faena 2015 se ubicó en 5,5 millones de cabezas, se trata de una suba del 69% respecto al 2012. De cumplirse las metas productivas propuestas para el 2020 sería factible pasar de los 3.818.758 animales faenados en 2012 a más de 8.000.000. (3)(4)

La Figura 1 indica (en color rosado) las provincias de argentina donde se concentra la mayor producción porcina. Las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe generan más del 65% de la producción. La provincia de Misiones ocupa un lugar importante en la producción porcina con 135.825 cabezas de cerdo (4).

El aporte de la agricultura familiar (AF) en la producción porcina, en América Latina es incuestionable: representa en promedio el 80% de las unidades productivas; absorbe más del 60% del empleo sectorial y aporta entre el 30 y el 40% del valor bruto de la producción agropecuaria. En Argentina, y en particular Misiones su magnitud es concordante con lo observado en la Región. La AF representa el 66% de las unidades agropecuarias, demanda más del 53% del empleo permanente rural y aporta el 20% del valor bruto de la producción agropecuaria. (5)

Figura 1: La producción porcina en Argentina.



Fuente: Manual de tecnologías apropiadas (6)

Producción porcina en Misiones

Misiones es una provincia argentina ubicada en la región Nordeste con una población de 1.101.593 habitantes, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) del año 2010, cuyas principales economías son: la producción de yerba mate, el té y la madera. Sin embargo, existe un incremento sostenido de la ganadería, y en la producción porcina se vislumbra un mayor horizonte, con una producción que representa 6,2% del total nacional, y que según los últimos datos censales documentados, es suficiente para abastecer a gran parte de consumo interno (136.071 cabezas, 2008). (4)

En Misiones, los departamentos de Guaraní (30%), 25 de Mayo (15%), Gral. Manuel Belgrano (14%) y L. N. Alem (13%) concentran la mayor producción porcina y de acuerdo a versiones extraoficiales estas cifras absolutas han crecido notablemente en los últimos siete años. (7)

Triquinosis: ¿una zoonosis endémica?

La triquinosis es una zoonosis parasitaria íntimamente ligada con la producción porcina, y en nuestro país, el contagio humano se produce casi con exclusividad por la ingestión de carne cruda o mal cocida de cerdo o sus alimentos derivados, cuando estos no incluyen un proceso térmico adecuado en su elaboración, como es el caso de chacinados. (8)

Es una enfermedad de denuncia obligatoria, y a pesar de que su presencia se conoce en el país desde el año 1898 (9). El primer caso que se registró oficialmente en el Ministerio de Salud Pública de la Nación data del año 1974. En el período 2002-2017 fueron notificados 7.417 casos de *trichinellosis* en el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. (10)

La mayor incidencia de esta enfermedad, podría estar vinculada al aumento en las fuentes de infección (ratas y porcinos) habida cuenta del incremento que hubo en el número de criaderos de cerdos alimentados con desperdicios o con acceso a basurales con cadáveres de ratas u otros porcinos infectados.

El control de triquinelosis en Misiones

Misiones es una provincia joven, poblada sobre la base de la inmigración, en particular de países europeos, donde el consumo de cerdo continua íntimamente arraigado, como carne fresca o chacinados o salazones.(7)

La provincia de Misiones no dispone de publicaciones o informes que describan el conocimiento de la enfermedad por parte de la población, las medidas preventivas en los programas sanitarios (control de procedencia de materia prima, características de la inspección veterinaria) y/o las prácticas y saberes de los chacareros que además son pequeños productores de porcinos.

En Misiones existe un frigorífico habilitado por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), para la faena de cerdos y el procesamiento industrial de carne fresca, chacinados y salazones. (11)

En la provincia el Ministerio del Agro y la Producción habilitó 4 frigoríficos (12), con alrededor de 6.000 cerdos faenados al año, y más de una decena que solo poseen permisos municipales, a esto se suma la importante producción familiar en las comunidades rurales (AF). Este último, es un tipo de producción donde la Unidad Doméstica y la Unidad Productiva están físicamente integradas, es la principal ocupación y fuente de ingreso del núcleo familiar, la familia aporta la fracción predominante de la fuerza de trabajo utilizada en la explotación, la producción se dirige al autoconsumo y al mercado conjuntamente. (4,7)

La ciudad de Posadas es la capital de Misiones, donde reside aproximadamente del 30% de la población total provincial. Desde el año 2011 funciona el “Mercado Concentrador”, un centro de comercialización urbano de distintos productos

alimenticios, entre ellos de cerdo y derivados provenientes tanto de la AF como de pequeñas y medianas empresas radicadas en diferentes puntos de la provincia. Además, se han identificado otros mercados regionales similares en la ciudad.

Es necesario conocer las medidas preventivas para optimizar el control de *Trichinella* en las carnes de cerdo previas a su comercialización, eliminar las infectadas, disminuyendo así el riesgo a enfermar de la población. Se debe promover la aplicación de buenas prácticas pecuarias en la producción primaria, reduciendo el riesgo de la infección de cerdos.

En la actualidad, en Misiones se desconoce la prevalencia de *Trichinella spiralis* en carnes de cerdos como así también las características generales de la producción primaria porcina.

Un aspecto epidemiológico importante es la presencia de grandes basurales a cielo abierto en las ciudades y municipios, esto se redujo notablemente en la Provincia de Misiones con la implementación del Sistema Integral de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y Patogénicos. Este sistema cubre todos los ejidos municipales incluidos en este trabajo, con dos plantas de rellenos sanitarios ubicados en la zona sur y norte de Misiones y 25 estaciones de transferencias que cubren 68 de los 76 municipios de la provincia. (13)

Objetivos

Objetivo general

Determinar la prevalencia de *Trichinella spiralis* en carnes de cerdo destinadas a la comercialización en mercados de la ciudad de Posadas y caracterizar la producción primaria porcina de establecimientos productores en 5 municipios de Misiones.

Objetivos específicos

- 1) Determinar la frecuencia de *Trichinella spiralis* en cerdo faenados en establecimientos seleccionados de 5 municipios de la Provincia de Misiones.
- 2) Caracterizar las prácticas pecuarias, las condiciones higiénicas sanitarias de cría de porcinos en los establecimientos seleccionados y el potencial riesgo de la presencia de *Trichinella spiralis*.
- 3) Recomendar mejoras de buenas prácticas y acciones para reducir el riesgo de triquinosis porcina en la Provincia de Misiones.

CAPITULO II: Antecedentes y Revisión de la literatura

Taxonomía del Género *Trichinella*

El género *Trichinella* pertenece al *phylum Nematelminthes*, clase Nematoda, orden *Trichocephalida* y superfamilia *trichinelloidea*, la cual comprende a las Familias: *Trichuridae*, *Trichinellidae* y *Cystoosidae*. (14)

La Familia *Trichinellidae* tiene un solo género, *Trichinella* (15), los cuales presentan un esófago filiforme, rodeada por células llamadas esticocitos cuyos productos de excreción-secreción se vuelcan en la luz del esófago. (16). Las hembras de la Familia *Trichinellidae* son vivíparas y los machos no presentan espícula. (17)

Mediante métodos bioquímicos, morfológicos y moleculares, al presente se reconocen ocho especies y tres genotipos en el género *Trichinella*. (18, 19, 20,21)

Mediante las técnicas de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se optimizó la identificación de los aislamientos provenientes de diferentes hospedadores, regiones geográficas y la taxonomía del género *Trichinella*. (22, 23)

En Sudamérica, hasta 2007, sólo se habían detectado infecciones por *T. spiralis*. (24)

En 2008 se reportó un aislamiento hallado en un puma en la Patagonia, cuyo ADN, no coincide con ninguno de los genotipos actuales. (25)

Morfología de *Trichinella spiralis*

Las figuras 2 y 3 muestran las modificaciones morfológicas de *T. spiralis* en el ciclo biológico. Se clasifican en 2 fases según su localización en el huésped (26, 27, 28)

a) Fase gastroentérica donde se identifican (ver Tabla 1):

- a. Larvas musculares (L1), liberadas por digestión de quistes musculares.
- b. los preadultos (o formas juveniles).
- c. los gusanos adultos.
- d. las larvas recién nacidas

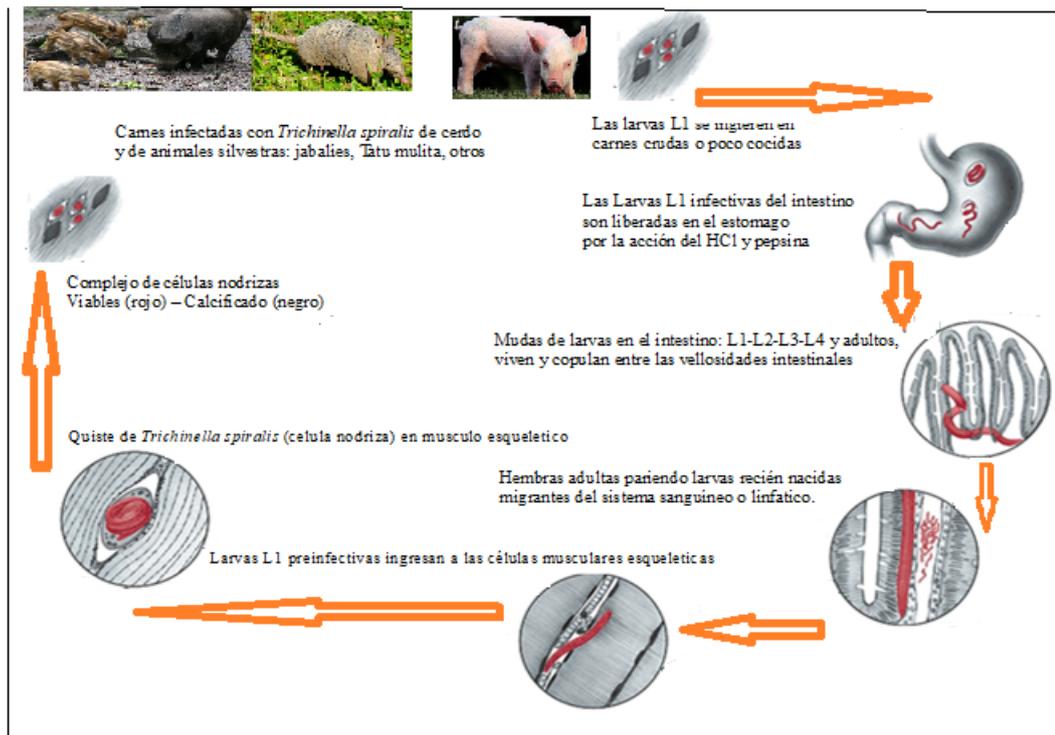
b) Fase parenteral: larvas recién nacidas circulantes por vía hematógica o linfática hasta el músculo del hospedador transformándose en larvas musculares (L1).

Tabla 1: Estadios de *T. spiralis* y localización durante la infección.

Estadio	Localización en el hospedador	Presencia durante el ciclo biológico	Sinónimos
Larva I Infecciosa del intestino	Entérica	0 a 9 horas p.i.	Larva muscular, larva infecciosa, juvenil
Larva II	Entérica	10-14 hs. p.i.	No tiene
Larva III	Entérica	15-22 hs. p.i.	No tiene
Larva IV	Entérica	23-30 hs. p.i.	No tiene
Adulto	Entérica	31 hs. hasta días, semanas o meses p.i. según las características del hospedador.	No tiene
Larva I Recién nacida infecciosa del músculo	Entérica	Desde el día 5-6 p.i. y mientras duren las hembras adultas en el hospedador.	Prelarva, embrión
Larva I Migratoria infecciosa del músculo	Parenteral	Desconocida. Probablemente No mayor de 1 día.	Larva migratoria
Larva I Preinfecciosa del intestino	Muscular	0 a 15 días luego de entrar a la célula muscular	Larva muscular inmadura, juvenil
Larva I Infecciosa del intestino	Muscular	Desde los 16 días posteriores a su entrada en la célula muscular hasta 30 años.	Larva muscular, larva infecciosa, juvenil

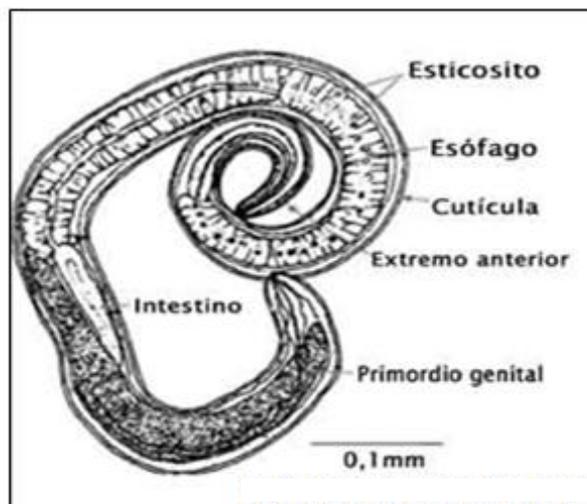
Fuente: Jorge L. Caracostantogolo, Pedro Steffan (29)

Figura 2: Localización de las larvas de *Trichinella spiralis*.



Fuente: Elaboración propia en referencia a Tabla 1

Figura 3: Larva infectante de *Trichinella spiralis*



Fuente: María Laura Vignau (30)

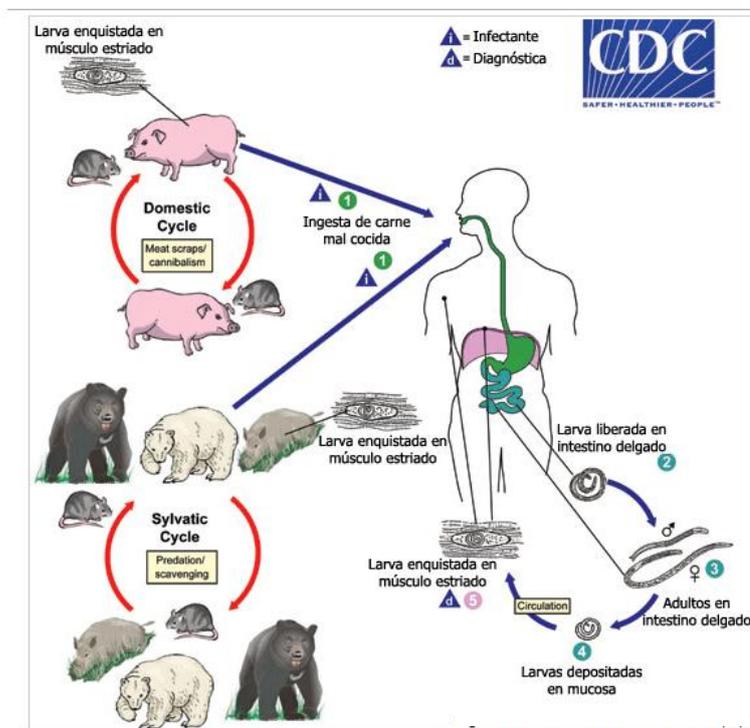
Ciclo biológico de *Trichinella sp*

Como muestra la Figura 4 el ciclo de vida de este nemátodo es autoheteroxeno, indicando que el hospedador alberga todos los estadios del ciclo biológico: larvas adultas, LI-LII-LIII-LIV y las larvas infectantes para un nuevo hospedador. (14, 30, 31)

Las larvas infectantes habitan en quistes de las fibras de músculo estriado de los animales infectados. Cuando la carne infectada es consumida por otros, en el estómago durante el proceso digestivo, las larvas son liberadas del quiste, facilitando la evolución a parásitos adultos en el intestino delgado.

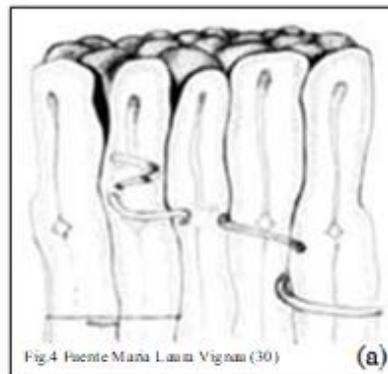
Los nemátodos adultos copulan y las hembras depositan nuevas larvas en la mucosa intestinal como se muestra en la Figura 5 y 6. Éstas se distribuyen por todo el cuerpo mediante la circulación linfática y sanguínea. Solamente aquellas larvas que llegan al músculo estriado evolucionan hasta alcanzar capacidad infectante.

Figura 4: Ciclo biológico de *Trichinella spiralis*.



Fuente: Dra. Teresa Uribarren Berrueta (28)

Figura 5: *Trichinella sp* en epitelio del intestino delgado (a).



Fuente: María Laura Vignau (30)

Figura 6: *Trichinella sp* en parición (b).



Trichinella spiralis. Hembra - parto viviparo. 40 X. Imagen donada por:
Dra. María Alejandra Moreno García. Lab. de Biología Celular y
Microbiología, Universidad Autónoma de Zacatecas. México (b)

Fuente: Dra. Teresa Uribarren Berrueta (28)

Desde el punto de vista epidemiológico, se reconocen tres ciclos de infección (29, 34):

- a) Doméstico: involucra a cerdos, caballos, roedores y al hombre,
- b) Sinantrópico: incluye a mascotas y a la fauna que utiliza el ambiente modificado por el hombre.
- c) Salvaje: incluye solamente a animales silvestres.

El modo de transmisión entre animales de especies diferentes es por ingestión de músculos infectados. Las Figuras 7 y 8 muestran fibras musculares infectadas (células nodrizas). Este proceso puede ocurrir por predación o por consumo de carroña. Entre animales de la misma especie la transmisión puede ocurrir por

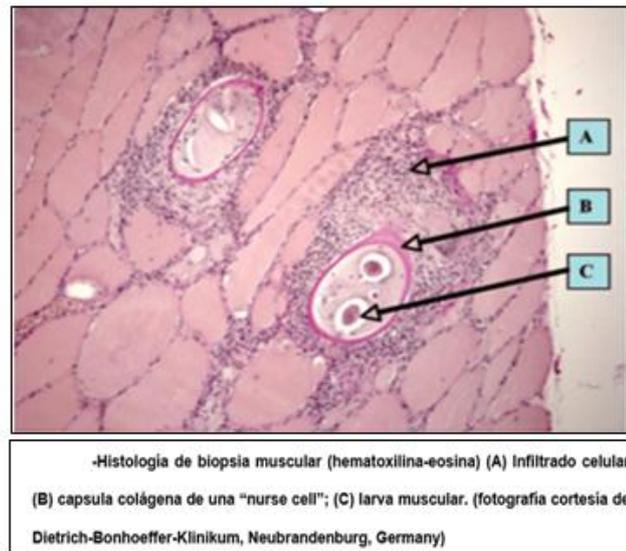
canibalismo. La transmisión por coprofagia es posible si una digestión incompleta de la carne ingerida permitiera la presencia de fibras infectadas en materia fecal.

Figura 7: Quiste *Trichinella spiralis* (célula nodriza) Viable (a) Calcificado (b)



Fuente: Dra. Teresa Uribarren Berrueta (28)

Figura 8: Quistes (células nodrizas) en biopsia muscular.



Fuente: Consenso sobre enfermedades infecciosas regionales en la Argentina

Epidemiología: ¿Es el cerdo la principal causa de esta zoonosis?

En el ciclo doméstico, la infección se mantiene mediante el consumo de carroña, la alimentación con residuos crudos de faena y el canibalismo.

En un estudio de 12 años sobre prevalencia de triquinelosis, en un criadero de cerdos, se observó que, la permanencia de la transmisión se debía al canibalismo. (33)

Experimentalmente se expusieron cerdos libres de triquinelosis a contacto con roedores y con fauna silvestre durante un año sin lograr que se infectaran. (33)

Los cerdos criados en explotaciones familiares y de subsistencia o en criaderos comerciales con manejo rudimentario, frecuentemente alimentados con residuos sin cocción previa, con acceso a restos de faena o a cadáveres de cerdos que no se eliminan adecuadamente, son los hospedadores que mantienen el ciclo doméstico. (29, 34, 35)

Los residuos domiciliarios, de comercios o industrias carneas, es una práctica corriente de alimentación entre los productores de cerdos para subsistencia en Argentina. (36) Una alta prevalencia de triquinelosis en cerdos, frecuentemente se manifiesta al realizar la faena de cerdos, mediante estudios de laboratorio por digestión enzimática o aparición de brotes humanos por consumo de chacinados salados sin cocción. (37)

La característica de sobrevivencia por años de las larvas musculares sumada a la imposibilidad de detectar signos clínicos en los cerdos torna dificultoso el control de la enfermedad y la explicación de la causa de los focos.

En ocasiones, los animales infectados son padrillos o hembras destinadas a la reproducción durante varios años y se descubre su condición cuando son llevados a faena en frigoríficos que hacen el diagnóstico post mortem por digestión enzimática. Cuando esto ocurre, según las normas sanitarias, el evento constituye un foco y se procede realizando una faena controlada del resto de animales que componen el criadero hasta despoblarlo. Las condiciones ambientales y de manejo sanitario en ese momento pueden ser distintas de las que existían en el momento en que se produjo la infección. (29, 38)

En los criaderos en los que se ha producido un foco de trichinellosis, frecuentemente la faena compulsiva de todos los cerdos, estudiados por digestión enzimática en el laboratorio obtienen entre un 2-5% de hallazgos del parásito o incluso ninguna detección. (39, 40)

La utilización de las técnicas serológicas, más sensibles que la digestión enzimática, permiten explicar esta situación, expresando que los resultados no indican que el establecimiento no registre animales infectados sino que el nivel de animales con la

infección no es detectable por la técnica de digestión enzimática y por lo tanto la carne faenada puede liberarse al mercado sin peligro para los consumidores. (41)

En municipios en los que la recolección y la disposición de residuos domiciliarios son deficientes, se generan basurales importantes a cielo abierto. Estos sitios constituyen lugares de alimentación de cerdos principalmente de tenedores de baja condición social y sin mayor control de las autoridades (39). Estas condiciones, favorecen la infección de estos cerdos con *Trichinella spiralis*, y generalmente sean consumidos sin control del estado sanitario, generando brotes humanos o manteniendo el ciclo de infección en roedores y otros carroñeros del lugar. (38, 40)

En muchos lugares se preparan en forma familiar o casera, salazones de carne de cerdo (jamón, bondiola) o embutidos con una mezcla de carne de cerdos y bovinos (chorizos secos, salame), dejando que los embutidos maduren en ambientes frescos y secos, por efecto de la sal y los condimentos, por meses o mediante el proceso de ahumado. Si la carne contiene larvas de *Trichinella spiralis*, estos procedimientos no eliminan su infectividad. (21, 42, 43)

Este tipo de preparación y consumo generan brotes reducidos al entorno familiar del propietario, o en situaciones más graves, ligados a tradiciones culturales de la comunidad, con concurrentes locales o foráneos, produciendo un brote más amplio y difícil de manejar, o que el consumo ocurra varios meses después de la elaboración. Al identificar pacientes con triquinosis, las autoridades de salud proceden a establecer la fuente de la infección siguiendo el rastro, en sentido inverso, de los productos consumidos por los enfermos. Es frecuente que cuando se llega al presunto lugar de origen de los animales infectados utilizados en la elaboración, no sean originarios del lugar donde se los terminó de criar, o no tengan propietario o no se encuentren más cerdos. (21, 29, 38, 43)

Los cerdos criados en forma comercial, en ambientes aislados del medio exterior y alimentado con granos o alimento balanceado presentan muy baja incidencia de la enfermedad. En Argentina, menos del 0,1% de los cerdos criados en estas condiciones dan resultado positivo a la técnica de digestión artificial post faena que se lleva a cabo en los frigoríficos con habilitación nacional. (44)

Aplicando técnicas serológicas (ELISA y Western Blot con antígenos E-S) un estudio de *Trichinella spiralis* realizado por el SENASA y el INTA en 2.254 sueros provenientes de cerdos de entre 6-12 meses de edad, de criaderos de tipo familiar y para subsistencia en las provincias de Buenos Aires, La Pampa, San Luis, Córdoba,

Santiago del Estero, Entre Ríos y Santa Fe, encontraron niveles de positividad del 1.1 al 5% según las localidades. (41, 44)

Este tipo de relevamientos permite detectar zonas donde *T. spiralis* está presente y es importante para promover la mejora de las condiciones de cría y sanidad de los cerdos y para intensificar la aplicación de los controles post faena de la carne por digestión enzimática con el objeto de evitar la enfermedad en la población humana. (29)

El laboratorio en el control de la triquinosis porcina

Existen métodos de diagnóstico directo e indirecto. Los resultados positivos de los primeros dependen del hallazgo de larvas musculares y su identificación por caracteres morfológicos en tanto que los métodos indirectos, sugieren la presencia de esas larvas en el hospedador a través de la detección de anticuerpos específicos mediante técnicas de serología. (29, 45)

Métodos Directos:

Los métodos de diagnóstico directo consisten en demostrar la presencia de larvas de primer estadio (L1) de *Trichinella spp* en tejido muscular de hospedadores susceptibles o en alimentos crudos preparados con esa materia prima. Los análisis que se realizan en muestras de tejido muscular se limitan a la inspección post faena de las carnes utilizando las siguientes técnicas:

- Compresión o Triquinoscopía
- Digestión Artificial o Enzimática

Los métodos directos pueden detectar larvas de *Trichinella spp* en cerdos, a los 17 días post infestación (46). Este período coincide con el momento en que la larva muscular se hace infectiva para un nuevo hospedador. (43, 47)

Triquinoscopía o técnica de compresión: Es un método antiguo que aún es utilizado en zonas donde no existen laboratorios con capacidad para practicar técnicas de digestión enzimática. El procedimiento consiste en la inspección óptica de muestras de tejido muscular (preferentemente diafragma) que se cortan en pequeños trozos en la dirección de las fibras y se colocan entre 2 vidrios gruesos que se comprimen desde los extremos mediante dos tornillos con tuerca mariposa, hasta quedar transparentes. Este compresor, se coloca en un microscopio de proyección

denominado triquinoscopio o en un microscopio convencional que tenga un aumento de 40X, y se recorre cada uno de los trocitos comprimidos en busca de L1.

Esta larva, aparece enrollada dentro de la fibra muscular y rodeada de una cápsula ovalada de aproximadamente 400 µm a la altura de su eje. Cuando el material examinado corresponde a un animal con nivel alto de infección, se puede observar más de una larva dentro de un mismo quiste muscular. El “Manual de estándares para las pruebas diagnósticas y vacunas de la OIE” (45), indica que para cada animal, se deben tomar 28 muestras de 2 x 10 mm, totalizando un peso de 0,5 g de los sitios de predilección, que en el cerdo son: diafragma, lengua y maseteros.

Desventajas:

- Baja sensibilidad: el nivel de infección mínimo detectable es de 3 larvas por gramo de tejido analizado.
- Se necesita mayor tiempo para inspeccionar un número importante de muestras de cada carcasa, razón por la cual demoraría los resultados en establecimientos de faena.
- Pueden obtenerse resultados falsos negativos debido a la distribución irregular de los quistes en los tejidos y también por la posibilidad de encontrarse el animal muestreado en un estado inicial de la infestación, con quistes cuya cápsula es poco evidente.
- En las regiones del mundo en que se ha diagnosticado la presencia de *T. pseudospiralis*, *T. papuae*, y *T. zimbabwensis*, cuyos quistes no están rodeados de la cápsula de colágeno que facilita la detección de las larvas del resto de las especies de *Trichinella spp*, la práctica de la triquinoscopía es aún menos recomendable.

La triquinoscopía y otros métodos similares de compresión, no son recomendados como exámenes de rutina en los alimentos de origen animal que van a ser destinados a consumo humano (47). No obstante, la posibilidad de llevarla a cabo en zonas donde no existen laboratorios que hagan el diagnóstico por digestión enzimática, es mucho mejor que no realizar ningún diagnóstico. (48)

Digestión artificial o enzimática: Es un método directo que permite el aislamiento, visualización y cuantificación de larvas de *Trichinella spp* en trozos de músculo o en fiambres crudos elaborados con carne de animales susceptibles de padecer la enfermedad (49). La digestión enzimática trata de reproducir in vitro la digestión estomacal, con el objeto de liberar las larvas que pudieran hallarse dentro de quistes en el tejido muscular muestreado. La carne a diagnosticar, previamente molida, se sumerge en líquido de digestión compuesto por ácido clorhídrico y pepsina (ambos al

1%) en agua destilada. Luego de 30 a 45 minutos a 44 a 46 °C con agitación continua, la cápsula es destruida y las larvas quedan libres. Éstas L1, son recuperadas mediante procesos de filtración y sedimentación y se observan al microscopio o triquinoscopio para su cuantificación, expresando el resultado como número de larvas encontradas por gramo de muestra (L/g) (49). Las larvas de *Trichinella spp* miden aproximadamente 1 mm de longitud y 0.03 mm (30 µm) de ancho.

Pueden tener diferentes apariencias:

- Enrolladas sin motilidad: el medio líquido en que se encuentran está frío.
- Enrolladas con motilidad: cuando el medio líquido se lleva a 40 °C.
- En forma de “C” sin motilidad: se consideran larvas muertas.

En caso de duda, los parásitos deben observarse a un mayor aumento y deberían examinarse mayor cantidad de tejidos. (47)

La frecuencia con que las larvas están presentes en los músculos del cerdo naturalmente infectado, determinada por digestión enzimática (24, 49), es la siguiente:

- músculos externos de la lengua (98%),
- diafragma (90%),
- intercostales (78%),
- miembro anterior (69%),
- músculos dorsales (45%),
- músculos del flanco (40%),
- músculos de las orejas (23%),
- músculos de la cola (17%).

La sensibilidad de los métodos de diagnóstico directos depende de la cantidad de muestra de tejido examinado y del músculo del que fueron obtenidos. Para determinaciones de rutina por digestión artificial en áreas no endémicas, es recomendable utilizar 1 g de muestra, en áreas endémicas es preferible utilizar 5 g por cerdo. Con 1 g se obtiene una sensibilidad de 3 L/g de tejido, en cambio, procesando 5 gramos, la misma se incrementa a 1 L/g de tejido. (29, 43, 47, 51)

La ingestión de carne con niveles de infección menores a 1 L/g no constituiría un peligro para los consumidores. (51)

Toma de muestras para diagnóstico:

Las muestras se toman de cada cerdo faenado, a partir de los músculos más frecuentemente infectados, según la especie animal. Los músculos recomendados por la Comisión Internacional de Trichinellosis (ICT) son los siguientes para los cerdos: pilares del diafragma (zona de transición entre la parte muscular y la tendinosa), de los músculos intercostales, base de la lengua o masticadores. (47,49)

Los animales a muestrear deben estar identificados con medios confiables (Caravanas numeradas, tatuaje, chips). Las muestras no deben congelarse. Deben enviarse al laboratorio de diagnóstico, en contenedores individuales, identificadas y acondicionadas en una caja de térmica con refrigerantes. Es muy importante que estén acompañadas de un protocolo con los siguientes datos:

- Nombre de la persona que las remite.
- Nombre y ubicación del establecimiento de origen de las muestras.
- Cantidad de animales muestreados, y número de muestras de cada animal.

Para la toma de muestras en frigoríficos, es importante considerar aspectos diferenciales según sean de faenas de rutina o compulsivas originadas en un foco. (29)

Muestras para faena de rutina (utilizada en el presente estudio)

Se toman como mínimo 125 g. de los músculos recomendados. Esto permite realizar nuevos análisis en caso de resultar alguna muestra positiva.

Las muestras se colocan en bandejas con cuadrantes numerados correlativamente, de acuerdo al orden que tengan las carcasas en la noria. Al realizar la Técnica de Digestión Artificial, que se indica en la Figura 9, con carnes porcinas destinadas al consumo, se deben tomar submuestras de 5 g. por animal y agrupar en lotes de 20 animales cada uno. Las muestras agrupadas no deben superar los 100 g, debido a la cantidad de reactivo usado y la capacidad del material de vidrio. Si en las muestras agrupadas se encuentran larvas, se repite la técnica con submuestras de 20 g por animal en grupos de 5 animales. Si uno de estos grupos vuelve a dar resultado positivo, se repite la técnica en forma individual con 100 g de carne por cerdo para identificarlo. (29, 41)

Figura 9: Esquema de la Técnica de Digestión Artificial.



Fuente: Elaboración propia en base a Guía de procedimientos para el diagnóstico de Trichinellosis en Medicina Veterinaria (49)

Métodos indirectos:

Las técnicas más utilizadas para detectar anticuerpos anti *-Trichinella* son:

- Inmunofluorescencia indirecta (IFI),
- Inmunoabsorción enzimática indirecta (ELISA indirecto),
- Inmunolectrotransferencia o Western Blot (WB).

Estas pruebas serológicas poseen la capacidad de detectar mínimas cantidades de anticuerpos presentes en los sueros (sensibilidad), y en una muy alta proporción de ensayos, solamente reaccionan ante anticuerpos inducidos por *Trichinella spp* (especificidad). El inmunodiagnóstico actual de triquinelosis en los porcinos, se realiza mediante la utilización de dos técnicas de manera complementaria que aportan su sensibilidad y especificidad: ELISA y WB respectivamente. El suero con resultado positivo por ambas técnicas sugiere que el animal está infectado. (50, 51)

La detección de IgG anti-*Trichinella* en sueros de cerdos puede considerarse como una herramienta estratégica en los programas de vigilancia epidemiológica. Su aplicación continuada puede ser de utilidad para establecer áreas de riesgo en las que se deberían intensificar las medidas de control. (50, 51)

Buenas prácticas pecuarias en la producción porcina (BPP):

Son procesos y procedimientos que controlan las condiciones operacionales dentro de un establecimiento destinado a la cría y faena de ganado porcino, y facilitan la producción de alimentos inocuos. Consisten en la aplicación del conocimiento disponible, la utilización de los recursos naturales básicos para la producción, en forma sustentable, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios, la viabilidad económica y la estabilidad social. (52)

Instalaciones: Comprende el lugar físico donde se crían los cerdos, incluido las características ambientales, los materiales, el diseño, el sistema de cría, su mantenimiento e higiene. (6, 52)

Alimentación: Comprenden los productos de origen vegetal o animal, frescos o procesados, propios o adquiridos, simples o complejos, de origen primario o industrial que proporcionan los nutrientes necesarios en la alimentación de las distintas etapas de cría de cerdos, agua, almacenamiento y distribución a la pira o rodeo. (52, 53, 56)

Aspectos sanitarios: son el conjunto de medidas diagnósticas y de control aplicadas para la conservación del estado de salud de los animales. (52, 53, 54)

Bioseguridad: Conjunto de medidas adoptadas que conducen a la disminución del riesgo de introducción de agentes patógenos externos o internos causantes de enfermedad entre las distintas categorías de cerdos de la granja. (52)

Disposición de cadáveres: Son los procedimientos aplicado a los restos de animales muertos en la granja (animales muertos naturalmente o por causa desconocida, de animales sacrificados para realizar su necropsia, efluentes y restos de faena, restos de muestras, hisopos y gasas utilizados en toma de muestras y/o curaciones), que se consideran como posible fuente de transmisión de enfermedades infectocontagiosas, evitar que sean un peligro para otros animales, los seres humanos y el ambiente. (52)

Control de Fauna Sinantrópica y silvestre en producción porcina: Son aquellas medidas que se toman para evitar que los animales domésticos (perros y gatos) y los roedores y animales silvestres estén en contacto con los cerdos en producción. (52, 55)

Manejo Integral de Plagas en la producción porcina: Son aquellas medidas tomadas con el objetivo de disminuir los factores de riesgo que posibilitan la proliferación de

roedores e insectos, a través de mejoras ambientales, culturales, de infraestructura y paralelamente, reducir la aplicación de productos, a fin de prevenir su exposición al contacto humano y evitar intoxicaciones. (52, 55, 13)

CAPITULO III: Materiales y Métodos

Tipo de estudio y diseño: El estudio es descriptivo de corte transversal que incluye el estudio de muestras de carne de cerdo para la identificación de larvas de *Trichinella spiralis* por la técnica de digestión artificial y se complementa con entrevistas a productores y visitas a los establecimientos.

Definición operacional y categorización de las variables

Para la descripción se utilizaron las siguientes variables:

Alimento: cualquier sustancia, procesada, semiprocada o cruda que se utiliza para el consumo humano.

Muestra: cantidad de producto a enviar al laboratorio. Proveniente de una pieza, canal o res de ganado porcino tomada durante la faena.

Medición en el laboratorio: determinación por método analítico especificado que responde a la metodología nacional aceptada (Resolución SENASA 555/06).

Mercado: También llamado puesto de venta. Se refiere al espacio físico donde se recibe y comercializa la carne de cerdo que ha sido previamente estudiada para triquinosis y participa de este estudio.

Buenas Prácticas Pecuarias (BPP): Son procesos y procedimientos que controlan las condiciones operacionales dentro de un establecimiento destinado a la cría y faena de ganado porcino, y facilitan la producción de alimentos inocuos. Para estimar el grado de cumplimiento de las BPP, se adoptó en este estudio el criterio aplicado por el Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Misiones. Se consideraron condiciones aceptables de las prácticas pecuarias en el establecimiento, cuando las respuestas del responsable del establecimiento a una encuesta de 63 preguntas dicotómicas dieran un porcentaje igual o superior al 60%. Según las siguientes dimensiones:

- A) *Instalaciones de producción porcina:* Estudiadas mediante 24 preguntas de una encuesta con respuestas dicotómicas SI/NO. Las respuestas con un SI

indican una mejor condición de las instalaciones de producción. Las respuestas con un NO disminuye esa condición. Se considera que un 70% de respuestas positivas indican que las instalaciones de producción porcina son adecuadas.

- B) *Alimentación porcina durante la producción*: Se estudió mediante 9 preguntas en la encuesta con respuestas dicotómicas SI/NO. Las respuestas con un SI indican una alimentación adecuada y suficiente para la producción. Se considera que un 70% de respuestas afirmativas, indican que la producción recibe una adecuada alimentación.
- C) *Aspectos sanitarios en la producción porcina*: Se estudió mediante 12 preguntas en la encuesta con respuestas dicotómicas SI/NO. Las respuestas con un SI indican una mejor asistencia de profesionales veterinarios, conocimientos sobre enfermedades y tratamientos. Las respuestas con un NO indican mayores riesgos para mantener las condiciones de salud de la producción. Se considera que un 70% de respuestas positivas indicarían aceptables condiciones sanitarias de producción.
- D) *Bioseguridad*: Estudiadas mediante 5 preguntas de una encuesta con respuestas dicotómicas SI/NO. Las respuestas con un SI indican adecuado cumplimiento de las medidas de bioseguridad en relación a la salud del productor, su entorno y la producción. Las respuestas con un NO indican que las medidas de bioseguridad no son suficientes y generan un mayor riesgo de enfermedad. Se considera que un 70% de respuestas positivas indican aplicación correcta de medidas de bioseguridad.
- E) *Disposición de cadáveres*: Estudiadas mediante 2 preguntas de una encuesta con respuestas dicotómicas SI/NO. Las respuestas con un SI indican una adecuada disposición de cadáveres lo cual prevendría de infecciones a los animales silvestres, sinantrópicos, la producción y los seres humanos. Las respuestas con un NO representan una posibilidad de la existencia de fuentes de infección y un aumento del riesgo de transmisión de enfermedades en los cerdos, los seres humanos y el ambiente. Se considera que un 70% de respuestas positivas indican una correcta disposición de cadáveres.
- F) *Control de Fauna Sinantrópica y Silvestre en producción porcina*: En la encuesta esta variable se categorizó a partir de 3 preguntas con respuestas dicotómicas SI/NO sobre presencia de animales domésticos y salvajes y

condiciones del entorno del sitio de cría (pastos y malezas). Se considera que un 70% de respuestas respondidas como SI indican un grado satisfactorio de control sobre dicha fauna y a su vez que el encuestador verificaba el control de malezas lindante al sitio de cría. Por debajo de dicho porcentaje se consideró no satisfactorio el control de la faunan sinantrópica y salvaje.

G) *Manejo Integral de Plagas en la producción porcina*: Estudiadas mediante 8 preguntas de una encuesta con respuestas dicotómicas SI/NO. Las respuestas con un SI indican mejores prácticas en la disposición de residuos, el control sobre presencia y anidamiento de plagas y el tratamiento correspondiente. Las respuestas con un NO disminuye esa condición. Se considera que un 70% de respuestas positivas indicaría un adecuado manejo de dichas plagas.

Descripción del ámbito de estudio

1) La descripción sobre condiciones de producción se realizó en los sitios de cría y faena de los municipios de San Antonio, Andresito, Ruiz de Montoya, Garupá y Posadas.

La selección de productores y municipios se realizó en función de la predisposición y voluntad de aceptar participar del presente estudio, brindando información y consentimiento y que además, comercializaran sus productos en los mercados de la Ciudad de Posadas.

Los productores debían aceptar que se realicen la realización de la encuesta y la observación de su establecimiento por parte de un equipo encuestador, así como ser capacitados por los profesionales veterinarios en la toma de muestras. Este equipo estaba compuesto por técnicos y profesionales de la SAF y/o veterinarios propios y los investigadores.

2) Para la realización de los estudios de presencia de *T. spiralis* en las muestras de cerdo se utilizó el Laboratorio de Alimentos dependiente de la División de Alimentos, Dirección de Saneamiento Ambiental.

Este ámbito dispone de personal técnico y profesional y especialistas en Microbiología, capacitados por el SENASA en la realización de la técnica de digestión artificial, dispone del equipamiento necesario, la capacidad operativa para procesar las suficientes muestras, reactivos y controles de calidad (provistos por SENASA) necesarios para el procesamiento de las muestras con dicha técnica.

Población: Cerdos criados y faenados en la Provincia de Misiones que fueron ingresados a mercados locales de la Ciudad de Posadas.

Unidad de análisis: Cerdos criados, faenados y controlados en la Provincia de Misiones, que fueron ingresados en forma regular y sostenida a mercados locales de Posadas.

Criterios de inclusión: Cerdos criados, faenados en la provincia de Misiones cuyos propietarios abastecen de carne de cerdo a mercados de Posadas, regularmente en forma continua y aceptaron participar del presente estudio mediante la firma de un consentimiento informado y permitiendo el ingreso a su granja de miembros del equipo investigador para la realización de una encuesta de caracterización y la toma, disposición y envío de muestras al laboratorio, para estudios de *Trichinella spiralis*.

Criterios de exclusión: Carnes de cerdos producidas en otras provincias, aprovisionamiento discontinuo de carne de cerdo a los mercados de comercialización de Posadas participantes del estudio o que se nieguen a participar o firmar el consentimiento informado.

Población accesible. Muestra. Selección y tamaño de la muestra. Análisis de sesgos:

En cuanto a la toma de muestras y estudios de laboratorio de *Trichinella spiralis* se incluyeron todos los cerdos criados y faenados por productores primarios seleccionados de los municipios de San Antonio, Andresito, Ruiz de Montoya, Garupá y Posadas, antes de su comercialización en los mercados locales de Posadas entre los meses de Agosto de 2015 y Diciembre de 2017, por lo que no se identificaron posibles sesgos en las muestras, ni en los estudios de laboratorios.

La selección de productores participantes del estudio estuvo limitada por la selección de aquellos que concurrieron en forma permanente a los mercados de comercialización y manifestaron interés en el estudio.

Se asume que quedaron excluidos en la selección productores que no concurren en forma permanente (eventuales) a los mercados para comercializar carne de cerdo y que se presume disponen de un menor volumen de producción y condiciones de mayor vulnerabilidad higiénico sanitaria respecto a los participantes seleccionados.

Selección de técnica e instrumento de recolección de datos. Fuentes primarias. Prueba piloto del instrumento. Toma de muestra, conservación y análisis de resultados:

Todos los datos relevados en este estudio son de fuente primaria.

1) Búsqueda por laboratorio de *Trichinella spiralis* en muestras de carnes de cerdo:

Las muestras para análisis, fueron tomadas durante la faena. Previamente los técnicos extensionistas y profesionales veterinarios que los asisten los capacitaron sobre los sitios de la res de donde extraerlas.

Los profesionales del laboratorio realizaron la capacitación del acondicionamiento y envío de las muestras a los técnicos extensionistas, profesionales veterinarios y productores. Los cerdos faenados se identificaron con números correlativos al igual que a las correspondientes muestras, ubicándose las mismas en bolsitas individuales de plástico individualizadas marcándolas con tinta indeleble y todas ellas se acondicionaron refrigeradas en conservadoras de telgopor. Luego los extensionistas o los mismos productores, las enviaron al laboratorio, mediante transporte propio o público o se retiraron de los lugares de comercialización.

Para determinar la presencia de *Trichinella* en carnes de cerdo el equipo del laboratorio recibió entrenamiento por parte del Dr. Ricardo Veneroni a cargo del laboratorio Nacional de Triquinosis del SENASA, se utilizó la “Técnica de digestión de muestras agrupadas con utilización de un agitador magnético”, referida en la normativa (SENASA Resolución 555/2006; Anexo II). Se utilizaron controles positivos provistos por el SENASA.

Los resultados de las muestras analizadas se identificaron con un numero de protocolo que identifica el ingreso de la muestra al laboratorio, fecha de recepción y de análisis, Nombre y apellido del productor, Numero de identificación del cerdo, localidad, el resultado consignando la presencia o ausencia de *Trichinella spiralis*, el método de estudio y la firma del profesional del laboratorio. Estos resultados se remitieron dentro de las 24 hs a cada productor enviando los mismos por vía mail (escaneados) o por whatsapp (foto) para ser impresos. La exhibición de resultados negativos, fue tomada por las autoridades municipales de origen y destino para habilitar su transporte, ingreso y comercialización.. Ante un resultado positivo por

Trichinella spiralis la res de cerdo quedaría inmovilizada por el productor o el comercializador, en forma refrigerada hasta que sea dispuesto su decomiso, estudio y/o destrucción por parte de la autoridad de aplicación provincial o nacional en cumplimiento de las normas vigentes.

2) **Caracterización de las buenas prácticas de producción pecuaria:**

Se llevó adelante mediante la realización de una encuesta tipo lista de chequeo al productor (realizada por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación y la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO y tomada como modelo) y al mismo tiempo que se realizó una recorrida observacional a cada granja, donde el equipo investigador en conjunto con los técnicos extensionistas o profesionales que los asisten observaron y registraron los siguientes aspectos:

- a. **Instalaciones de producción porcina:** incluyó chequeo del lugar físico donde se crían los cerdos, las características ambientales de la granja, los materiales utilizados en su construcción, el diseño, como se realiza su mantenimiento, la higiene y el sistema de cría considerando .
- b. **Alimentación porcina durante la producción:** preguntándose sobre qué productos de origen vegetal o animal se utilizan en la alimentación, la forma en que se proporcionan ya sea frescos o procesados, si eran de producción propia o adquiridos, de origen primario o industrial, se incluyó al agua, su almacenamiento y distribución a la pira o rodeo.
- c. **Aspectos sanitarios en la producción porcina:** se evaluó la presencia y asesoramiento de profesionales veterinarios sobre enfermedades, signos y señales de alertas de enfermedades, que acciones toma el productor ante dichos eventos y que medidas de control o tratamiento utiliza para la conservación del estado de salud de los animales.
- d. **Bioseguridad:** se valoró un conjunto de medidas adoptadas como la indumentaria, el contacto con cerdos vecinos, señalizaciones y autorizaciones y disposición de productos y materiales veterinarios que conducen a la disminución del riesgo de introducción de agentes patógenos externos o internos causantes de enfermedad entre las distintas categorías de cerdos de la granja.
- e. **Disposición de cadáveres:** Se chequearon los procedimientos aplicado a los restos de animales muertos en la granja (animales muertos naturalmente o por

causa desconocida, o por necropsia, efluentes y restos de faena, restos de muestras, hisopos y gasas utilizados en toma de muestras y/o curaciones), que se consideran como posible fuente de transmisión de enfermedades infectocontagiosas, a los efectos de evitar que se conviertan en un peligro para otros animales, los seres humanos y el ambiente.

- f. **Control de Fauna Sinantrópica y Silvestre en producción porcina:** Se formularon preguntas relacionadas evaluar las medidas que se toman para evitar que los animales domésticos (perros y gatos) y animales silvestres estén en contacto con los cerdos, incluyendo al ambiente que rodea al sitio de producción.
 - g. **Manejo Integral de Plagas en la producción porcina:** Se chequearon aquellas medidas tomadas con el objetivo de disminuir la proliferación de roedores, aves e insectos, a través de mejoras ambientales, culturales, de instalaciones y de control.
- 3) **Prueba piloto:** Se realizó una prueba piloto a los fines de comprobar si la metodología de toma de muestras, acondicionamiento conservación, envió, análisis de laboratorio y encuestas se ajustaba a lo planificado, de manera de realizar las modificaciones respectivas y optimizar esta herramienta, previo al inicio del trabajo. Para la misma se tuvieron en cuenta las capacitaciones del equipo encuestador, de los técnicos extensionistas, productores y personal de faena, se chequearon los horarios y disponibilidad de transporte, factibilidad de recepción de muestras, capacitación del equipo de laboratorio y de las autoridades Bromatológicas municipales correspondientes. La misma resultó satisfactoria, no realizándose modificaciones.

Plan de análisis de los resultados

Los datos de la encuesta fueron recogidos en planillas impresas y la información de resultados de laboratorio fueron cargados en planillas de cálculo de software libre, bajo confidencialidad de la información procesada para el posterior trabajo de análisis de datos y resultados de laboratorio.

Los datos de las encuestas y resultados de laboratorio se analizaron estadísticamente utilizando planillas de cálculo y otros programas de uso libre.

Del análisis de resultados y considerando las actividades que desarrollan los organismos de control y vigilancia y la normativa vigente se elaboraron recomendaciones e iniciativas de intervención orientadas a optimizar las buenas prácticas y la vigilancia de la triquinosis en Misiones.

Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la investigación

El estudio no realizó investigaciones en seres humanos. No obstante, se utilizó un consentimiento informado bajo preceptos éticos reglamentarios extendido por Comisión de Ética para estudios de investigación del Hospital de Pediatría del Ministerio de salud Pública y para resguardar la identidad de los productores y establecimientos visitados que participaron en las encuestas.

RESULTADOS

1) Resultado de frecuencia de *Trichinella spiralis* en los cerdos estudiados

Se estudiaron 2.517 muestras de carnes de cerdo, no hallándose muestras positivas para *Trichinella spiralis*. (Prevalencia 0%)

Las muestras carne de cerdo estudiadas y comercializadas en mercados de la ciudad de Posadas pertenecían a ocho establecimientos productores, localizados en cinco municipios. La Figura 10 señala la ubicación de los establecimientos productores en la provincia de Misiones.

Figura 10: Ubicación geográfica de establecimientos productores de cerdos (N=8)



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2 desagrega el número de muestras de cerdos estudiados por productores según región geográfica y localidad de residencia en Misiones

Tabla 2: Muestras de cerdos estudiadas por productores y localidad (N=2517)

Zona	Localidad	Productores	Cantidad
Norte	Andresito	2	272
	San Antonio	3	577
Centro	Ruiz de Montoya	1	786
Sur	Posadas	1	307
	Garupá	1	575
Total		8	2517

Fuente: Elaboración propia

2) Resultados de la descripción de las prácticas pecuarias de cría de porcinos en los establecimientos seleccionados

Para la descripción de las prácticas pecuarias se desagregó el análisis de las respuestas de las encuestas, en las dimensiones consideradas más relevantes frente al

riesgo de presencia de *Trichinella spiralis*. La Tabla 3, resume los resultados de las respuestas correctas de los productores expresándose en porcentaje (o valores absolutos)

Tabla 3: Respuestas aceptables de productores, sobre las prácticas pecuarias, en las dimensiones consideradas relevantes ante la ocurrencia de *Trichinella spiralis* en los lugares de cría (N=8)

Dimensiones/Productores	TP/ %	Zs1/ %	Zs2/ %	Zc/ %	Zn1/ %	Zn2/ %	Zn3/ %	Zn4/ %	Zn5/ %
A-Instalaciones	24	19/ 80	18/ 75						
B-Alimentación	9	8/ 89	7/ 78						
C-Aspectos sanitarios	12	11/ 92	10/ 83	9/ 75	9/ 75	9/ 75	9/ 75	9/ 75	9/ 75
D-Bioseguridad	5	5/ 100	4/ 80						
E-Control de fauna sinantrópica y silvestre	3	3/ 100							
F-Disposición de cadáveres	2	2/ 100							
G-Manejo de plagas	8	6/ 75							

Fuente: Elaboración propia

A) Instalaciones

De la totalidad de los establecimientos incluidos en el estudio (N=8), se observó que 2/8 se localizaban en lugares que propiciaban el aislamiento sanitario. Sin exposición a vientos y/o focos de riesgo como ser: basurales, mataderos u otros. En 7/8 establecimientos se observó la presencia de cercos y alambrados en buen estado.

En contraste se observó que 7/8 establecimientos no disponían de registros o Procedimientos Operacionales Estandarizados relacionados con la limpieza y desinfección (POES) de las instalaciones, maquinarias y equipamientos. La sumatoria de respuestas apropiadas (75% o superior) permitió estimar que las instalaciones son adecuadas para el modelo de producción porcina adoptado.

B) Alimentación animal

Al analizar las características de la alimentación porcina se observó que 3 de cada 8 productores alimentaban sus animales con productos balanceados, y que los restantes lo realizaban con productos obtenidos de las granjas (5/8). Las visitas permitieron

constatar que la mayoría (6/8) no cuentan con agua potable. Pero todas provenían de fuente de agua segura. Todos los establecimientos poseen el 75% o mas de respuestas positivas lo cual indicarían que la producción recibe una adecuada alimentación.

C) Aspectos sanitarios

En la asistencia sanitaria a la producción porcina se observó que la totalidad de los productores contaban con visitas periódicas de veterinarios, pero solamente un establecimiento (1/8) dispone de registros de las visitas.

Las entrevistas a los productores mostraron que la totalidad realizaba desparasitaciones en sus granjas, se constató que en dos establecimientos dicha actividad sanitaria estaba a cargo de profesionales veterinarios.

En cuanto a conocimientos sobre la enfermedad, la mayoría (6/8) desconocía las enfermedades más frecuentes en la producción porcina y su modo de transmisión, aunque todos consultan al profesional veterinario ante síntomas conocidos de enfermedades y se realizaban los tratamientos prescritos. Todos los establecimientos reúnen más del 75% de respuestas positivas, lo que indicarían que poseen condiciones aceptables de los aspectos del cuidado de la salud animal.

D) Bioseguridad

En la totalidad de los establecimientos se utiliza indumentaria adecuada para el trabajo y el personal no tiene contacto con cerdos de otras granjas. En 2/8 se utiliza señalización y control de ingreso. Todos los establecimientos poseen más del 75% de respuestas positivas lo que indicaría aplicación correcta de medidas de bioseguridad en resguardo de la salud humana y animal.

E) Disposición de cadáveres

La totalidad de las granjas disponen de mecanismos de tratamiento para el desecho de cadáveres alejados de los diferentes sitios de la granja, permitiendo la eliminación de posibles fuentes de infección. Los productores refirieron no utilizar restos de animales muertos en la preparación de la alimentación de otros animales (cerdos u otras especies existentes en la granja) o seres humanos. El 100% de los

productores de los establecimientos participantes manifiesta realizar una correcta disposición de cadáveres.

F) Control de Fauna Sinantrópica y Silvestre

En la mayoría de los establecimientos se registró la presencia de mascotas (perros y gatos) (6/8) en distancias próximas a los cerdos de la granja, pero no en contacto directo. Los propietarios manifestaron identificar la presencia en la zona, de animales silvestres como ser: jabalíes, zorros, felinos. Además en las áreas próximas a la producción de cerdos existen malezas y vegetación abundante y por lo tanto condiciones que sirven de refugio a animales silvestres, aunque no se observa contacto directo con los sitios de cría. La totalidad de productores refieren el cumplimiento de las tres preguntas de este ítem, por lo que todos poseen un grado satisfactorio de control sobre dicha fauna.

H) Manejo de Plagas

En la totalidad de los establecimientos los productores refirieron haber detectado presencia de roedores, muertos o vivos en la granja o sus alrededores. Estos manifestaron haber observado con frecuencia la presencia de excrementos y orina de roedores. Así también, manifestaron el uso frecuente de rodenticidas y otros productos en el control. Todos los establecimientos reúnen más del 70% de respuestas positivas por lo que poseen un grado satisfactorio respecto a un manejo adecuado de plagas.

DISCUSIÓN

La ausencia de *Trichinella spiralis* en las carnes de cerdos analizadas es un resultado epidemiológico alentador.

Datos de prevalencia en cerdos sacrificados en establecimientos oficiales de nuestro país, muestran una prevalencia de 0,01 a 0,03% entre 1990 y 2004, considerando zonas endémicas y no endémicas (57). Esto representa de 1 a 3 cerdos infectados cada 10.000 estudios, por lo que debería aumentarse el número de muestras para poder realizar una comparación valedera. La ausencia de casos humanos de

Triquinosis reportados en la provincia de Misiones indicaría el bajo riesgo de emergencia de esta zoonosis. (58)

La Cooperativa Frigorífica de Leandro N. Alem Limitada es el único establecimiento habilitado por SENASA en Misiones. Los informes extraoficiales (no publicados) indican resultados negativos en los estudios de identificación de larvas de *Trichinella spiralis* en más de 300 mil canales analizados en los últimos 20 años. Abarcando los municipios de Alem, 25 de Mayo, Alba Posse, Aurora, El Soberbio, San Vicente, área geográfica no incluida en este estudio. (59)

Un estudio realizado en Palmas, Brasil (ubicado en estado limítrofe a la provincia de Misiones), también cita ausencia del parásito en cerdos adultos (N=2490). (60)

Para mejorar la vigilancia y control de la triquinelosis porcina a nivel provincial se sugirió desde el grupo investigador a las autoridades sanitarias de la provincia de Misiones, incrementar y mantener el estudio de laboratorio en muestras de cerdo, incluyendo granjas o chacras de otras regiones productivas. Al año 2018, como continuidad de esta investigación se disponen resultados de laboratorio de más de 15.000 estudios de búsqueda de *Trichinella spiralis* realizadas por el Laboratorio de Aguas y Alimentos, del Ministerio de Salud de la Provincia de Misiones sin identificación del parásito. (61)

Al analizar las características de los establecimientos y condiciones de producción porcina, entre los aspectos más significantes, podemos citar a las instalaciones, destacando que todos los establecimientos productores los cerdos están en un confinamiento total o parcial. Un estudio realizado en cerdos criados al aire libre se observó que estos, tenían más probabilidades de infectarse que, los cerdos criados en confinamiento total o parcial ($p < 0,05$). (62,63).

En esta investigación se observó que la mayoría de los productores, no propiciaban el aislamiento sanitario, por lo que se incrementa el riesgo de contacto con animales, del ciclo sinantrópico y silvestre que puedan estar infectados por *Trichinella spiralis*. Los productores encuestados en esta investigación refirieron la proximidad de los animales domésticos con la producción porcina, aunque se desconoce el riesgo en Misiones de los animales domésticos en la transmisión de la triquinelosis.

Krivokapich y colaboradores identificaron el parásito en perros y gatos domésticos y en ratas sinantrópicas de provincias endémicas de Argentina, por lo que debe considerarse de importancia el mejor cerramiento de los lugares de cría como medida preventiva. (64)

Al considerar las características ecológicas de la provincia de Misiones, en cuanto a su biodiversidad puede asumirse como muy probable la circulación del parásito en un ciclo selvático. Diferentes autores han identificado el parásito en diversos mamíferos como pumas, jabalíes, armadillos y roedores silvestres en zonas endémicas de nuestro país, fauna frecuente en la Provincia de Misiones. (62, 64)

La infección en las poblaciones de animales salvajes indica la persistencia del ciclo silvestre de la transmisión en Argentina, resultando un reservorio de alto riesgo de infección para los seres humanos y animales domésticos. (64, 65)

Ribicich y colaboradores estudiaron en granjas de Argentina la transmisión de la triquinosis con evidencia de carroña de animales silvestres y el acceso de los cerdos a la alimentación con esos cadáveres, se observó que la prevalencia de la infección por *Trichinella* fue mayor en este contexto. (62)

El análisis higiénico sanitario de los establecimientos participantes de esta investigación mostró deficiencias y/o ausencias de procedimientos operativos estandarizados de limpieza y desinfección y una posible escasa adhesión de los productores a estas actividades. Esto resulta de significativa importancia si se desea avanzar en los protocolos que establecen normas de calidad agroalimentaria. La literatura en este campo destaca que en cerdos criados en buenas condiciones higiénicas y sanitarias prevalece la ausencia de *Trichinella spiralis*. (62)

Por lo tanto, sería importante el desarrollo de programas de capacitación, asistencia y monitoreo a productores en sistemas de manejo documentado con el objetivo de minimizar el riesgo frente a esta parasitosis como a otras enfermedades animales.

Los productores refirieron, aunque esto no fue registrado sistemáticamente, que los alimentos provienen de la producción propia de granos y forrajes, o de alimentos balanceados comerciales de proveedores locales. En general, los pequeños establecimientos de la provincia tienen aceptables condiciones de almacenamiento, en silo bolsas o en construcciones cerradas de madera. De las observaciones y encuestas realizadas en esta investigación se presume y resultaría muy probable que la producción porcina de los establecimientos participantes no recibió alimentación animal ni en base a desperdicios. Algunos autores destacan que los cerdos alimentados con productos de desecho y que contenían carne tenían 12,5 veces más probabilidades de infectarse con *Trichinella* que los cerdos alimentados con residuos que no contenían carne $p < 0,01$. (62)

La calidad de agua deficiente encontrada es reflejo de la situación de las zonas rurales de toda la provincia de Misiones. El agua disponible en general es proveniente de vertientes o pozos con ausencia de procedimientos de potabilización. Esto incrementa el riesgo de ocurrencia de otras enfermedades infecciosas y en consecuencia el debilitamiento y riesgo de muerte de los cerdos. (54)

Resultó positivo que todas las granjas del estudio contaran con asistencia veterinaria periódica, aunque el hecho de no tener procedimientos documentados de tales visitas sumados a que la mayoría de los tratamientos son realizados por los productores, que refirieron desconocer las enfermedades que prevalecen en animales, justifica intensificar las acciones de vigilancia y control. Es relevante implementar programas de capacitación y prevención de las enfermedades porcinas prevalentes en estos ámbitos de producción pecuaria. (54)

La disposición de animales muertos en fosas y tapados con tierra y cal, en sitios alejados de la zona de cría dentro de la chacra de los productores encuestados es una práctica corriente y se considera un aspecto positivo en la disminución del riesgo de infestación. (53)

Se han detectado presencia de roedores en todas las granjas, aunque también se han desarrollado medidas activas para su control. Cabe aclarar que existe escasa o nula disponibilidad de profesionales o servicios especializados en el manejo integrado de plagas en las zonas productoras alejadas de la capital provincial, lo cual representa una dificultad a ser revertida mediante formación y capacitaciones locales. (55)

Huici y colaboradores destacan la alta prevalencia de *Trichinella spiralis* en las ratas de diferentes áreas de argentina y hace hincapié en la necesidad de mejorar la gestión de producción porcina, mejorar los servicios veterinarios para evitar la exposición de los cerdos al parásito. (66, 67)

Datos extraoficiales de un estudio serológico realizado con la metodología ELISA y realizada por el SENASA en la zona norte de nuestra Provincia, zona geográfica que incluye el presente estudio encontró un 10% de seroprevalencia de infección por *Trichinella spiralis*. La faena sanitaria de los cerdos supuestamente infectados se estudiaron siguiendo protocolos estrictos arrojando resultados negativos por la técnica oficializada para laboratorios habilitados para este diagnóstico (digestión artificial). Estos resultados contradictorios exigen intensificar las medidas higiénicas sanitarias de producción, faena y control antes del consumo.

CONCLUSIONES

- ✓ **A)** La evaluación de 2.517 muestras de carne de cerdo entre los años 2015 y 2017 en ocho productores de cinco municipios de la Provincia de Misiones indicó la ausencia de *Trichinella spiralis* utilizando la técnica de digestión artificial.
- ✓ **B)** De acuerdo a criterios de evaluación adoptados en el estudio se puede afirmar en relación a las practicas pecuarias de los establecimientos y productores:
 - Las instalaciones de los establecimientos eran aceptables para la producción porcina.
 - La alimentación de cerdos se realizaba con productos balanceados en (3/8) y productos de la granja en (5/8) en forma adecuada, aunque el agua no era provista por una fuente segura en la mayoría de los establecimientos (6/8).
 - La totalidad de los productores contaban con asistencia veterinaria periódica. La mayoría de los productores desconocían las enfermedades prevalentes en cerdos y la triquinosis.
 - En la mayoría de los establecimientos se registraron mascotas (6/8) en distancias próximas a los cerdos. Los propietarios manifestaron identificar animales silvestres en las áreas próximas a la producción de cerdos.
 - La totalidad de las granjas disponen de tratamientos para el desecho de cadáveres y todos los productores manifestaron realizar en forma periódica el control de roedores y el uso de rodenticidas.
- ✓ **C)** El estudio contribuyó al conocimiento de factores que influirían en la transmisión de *Trichinella spiralis* en la producción porcina en municipios de Misiones, que sumada a la información regional disponible y los resultados de las actividades del estudio (aún las no publicadas) permitieron realizar las recomendaciones sobre BPP que se describen más adelante.

RECOMENDACIONES sobre mejoras de las buenas prácticas pecuarias (BPP) para la reducción del riesgo de triquinosis porcina en la Provincia de Misiones

- 1) La vigilancia sanitaria de carnes frescas y chacinadas de cerdo debe intensificarse en los productores identificados como AF en Misiones por la magnitud de su producción e impacto en el mercado provincial del mismo modo en otros tipos de productores.
- 2) Es necesario mejorar y ampliar el conocimiento de las características de la producción primaria de aquellos productores que comercializan en los mercados y comercios de la Provincia de Misiones y en particular de las condiciones higiénicas sanitarias en las que se realiza esta actividad.
- 3) Resultaría de importancia elaborar estrategias preventivas en la Provincia de Misiones sobre triquinosis y otras zoonosis prevalentes en la región y de impacto social sanitario.
- 4) Es de importancia gestionar y fortalecer acciones de trabajo intersectorial (entre Ministerios de la Provincia de Misiones, el SENASA, la SAF, el IFAI y los Servicios de Bromatología de los Municipios de Misiones).
- 5) Para la motivación y estímulo de los diversos actores del sector privado y estatal resultaría de importancia la planificación de acciones integradas de capacitación en el abordaje sanitario-preventivos de las zoonosis de importancia en salud humana y animal.
- 6) Las tareas conjuntas en terreno de los equipos de las diversa instituciones mencionadas deberían generar un programa provincial con los instrumentos que permitan implantar la auditoria de las Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) y el asesoramiento posterior a los productores.
- 7) Es necesario garantizar la sostenibilidad en la vigilancia y control del a triquinosis en la Provincia de Misiones.
- 8) Debería resultar una meta del Gobierno de Misiones mantener la producción porcina libre de triquinosis en todo el territorio de Misiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. USDA Agricultural Projections to 2022. Office of the Chief Economist, World Agricultural Outlook Board, US Department of Agriculture. Prepare by the Interagency Agricultural Projection Committee. Long-Term Projections Report OCE [Internet]. Washington D.C.: United States Department of Agriculture; 2013. 105p. [citado 7 de noviembre de 2014]. Disponible en: <http://www.usda.gov/oce/commodity/projections/>
2. Dirección Nacional de Producción Ganadera. Dirección de Porcinos, Aves de Granja y No Tradicionales [Internet]. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca; 2014[citado 7 de noviembre de 2014] Informe Porcinos N° 9. Disponible en: [http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/porcinos/02-Informes/_archivos/000004-Hoja%20Informativa/141024_Hoja%20Informativa%20Nro%209%20\(Septiembre%202014\).pdf](http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/porcinos/02-Informes/_archivos/000004-Hoja%20Informativa/141024_Hoja%20Informativa%20Nro%209%20(Septiembre%202014).pdf)
3. Fundación Mediterránea-IERAL. Una Argentina Competitiva, Productiva y Federal. La cadena de la carne porcina y sus productos derivados [Internet]. Documento de trabajo. Buenos Aires: IERAL; 2013. 32p. [citado 7 de noviembre de 2014] año 19, ed.N°130. Disponible en: http://www.ieral.org/images_db/noticias_archivos/2789-La%20cadena%20de%20la%20carne%20porcina%20y%20sus%20derivados.pdf
4. INDEC. Porcinos. Existencias por composición de la piara, según provincia. Censo nacional agropecuario; 2002. [citado 7 de noviembre de 2014] Disponible en https://www.indec.gob.ar/cna_index.asp

5. Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Editores Fernando Soto Baquero Marcos Rodríguez Fazzone César Falconi. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe Santiago, Chile 2007. [Citado el 10/11/2015]. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-a1244s.pdf>
6. Juan Iturralde, Sergio Dumrauf, Natalia Galán y otros. Manual de Tecnologías Apropriadas. Instalaciones Porcinas [Citado el 10/11/2015]. Disponible en https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_instalaciones_cerdos_inta_ipaf-pamp_.pdf
7. IPEC. Misiones. Ganadería en la provincia de Misiones, por departamento. Correspondiente a los operativos CNA 2002 y CNA 2008 [Internet]. [citado 7 de noviembre de 2014]. Disponible en: http://www.ipecmisiones.com/w1/sites/default/files/Ganaderia_TotalPcia_CN A2002_CNA2008.pdf
8. Saredi N. *Trichinella spiralis*. En: Saredi N. Manual práctico de parasitología médica. Buenos Aires: Laboratorios Andrómaco; 2002. p. 73-589.
9. Brown T. R. Studies on Trichinosis, with Especial Reference to the Increase of the Eosinophilic Cells in the Blood and Muscle, the Origin of these Cells, and their Diagnostic Importance. *J. exp. Med* [Internet]. 1898 [citado 7 de noviembre de 2014]; iii: 315–347.
10. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Boletín Epidemiológico Periódico. República Argentina; Período 2002-2017. [citado 7 de noviembre de 2014]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/epidemiologia/boletinesepidemiologicos>
11. Sistema de Registros. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. [citado el 05/09/17] https://aps2.senasa.gov.ar/registros/faces/publico/establecimientos/tc_frigorificospublico.jsp.
12. Dirección de Producción Animal de Especies no tradicionales. Registros de habilitaciones de mataderos y frigoríficos. [citado el 05/09/17] <http://www.agro.misiones.gov.ar/web/>.

13. Sistema Integral de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y Patogénicos de la Provincia de Misiones-Argentina. Subsecretaría de Obras y Servicios Públicos – Gob. Misiones. [citado el 13/10/18]
<http://hacienda.gov.ar/wp-content/uploads/2018/08/Organigrama-web-10082018ver-2.jpg>
14. Atias A. Parasitología Médica. Chile: Editorial Mediterráneo; 1998.
15. Gursch O.F. Intestinal phase of *Trichinella spiralis* (Owen, 1835) Raillet, 1895. *J. Parasitol.* 1949 ;(35):19-26.
16. Smyth J.D. Introduction to Animal Parasitology. 3ra. ed. England: Cambridge University Press; 1994. 549p.
17. Martínez Fernández A.R. Triquinelosis. En: Cordero del Campillo M. y Rojo Vazquez F.A., editores. Parasitología Veterinaria. España: Mc Graw Hill-Interamericana de España; 2002.p. 496-506.
18. Murrell K.D., Lichtenfels J.R., Zarlenga D.S. and Pozio E. The systematics of *Trichinella* with a key to species. *Vet. Parasitol.* 2000;(93):293-307.
19. Pozio E, Foggin CM, Marucci G, La Rosa G, Sacchi L, Corona S, Rossi P, Mukaratirwa S. *Trichinella zimbabwensis* n.sp. (Nematoda), a new non-encapsulated species from crocodiles (*Crocodylus niloticus*) in Zimbabwe also infecting mammals. *Int J Parasitol* [Internet]. 2002; Dec 19;32(14):1787-99. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12464425>
20. Pozio E, Zarlenga D.S. Recent advances on the taxonomy, systematics and epidemiology of *Trichinella*. *Int J Parasitol* [Internet]. 2005; Oct;35(11-12):1191-204. "DOI: 10.1016/j.ijpara.2005.07.012"
21. Chávez Guajardo E.G, Saldívar E.S, Muñoz Escobedo J.J, Moreno García M.A. Trichinellosis, una zoonosis vigente. *REDVET.* 2006; [citado 08/10/17]. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
22. Pozio E, Murrell K.D. Systematics and Epidemiology of *Trichinella*. *Advances in Parasitology.* 2006;63. p. 367-439
23. Nagano I, Wu Z, Matsuo A, Pozio E, Takahashi Y. Identification of *Trichinella* isolates by polymerase chain reaction-restriction fragment length

- polymorphism of the mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I gene. *Int. J. Parasitol.* 1999;(29). p.1113–20.
24. Molina V. Actualización en trichinellosis. Red de Helminología de FAO para América Latina y el Caribe. Editada por Caracostantogolo J.L. 2002. [citado 08/10/17]. Disponible en:
<http://cni.inta.gov.ar/helminto/pdf%20Triquinosis/pegtrich.htm>
25. Krivokapich S.J, González Prous C.L, Gatti G.M, Confalonieri V. Molina, V, Matarasso H, Guarnera E. Molecular evidence for a novel encapsulated genotype of *Trichinella* from Patagonia, Argentina. *Veterinary Parasitology*, 2008;(156). p. 234-240.
26. Despommier D.D.D. Cap. 3: Biology. En: Campbell W.C. editores, *Trichinella and trichinosis*. New York: Plenum Press; 1983. p. 75-151
27. Villela J.B. Morphologic criteria for distinguishing the sex of *Trichinella spiralis* larvae from muscle. *J. Parasitol.* 1966;(52). p. 908-10
28. Uribarren Berrueta T. Trichinelosis o Triquinelosis [Internet]. México: Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. [Citado el 11 de Junio de 2017]. Disponible en:
<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/trichinelosis.html>
29. Caracostantogolo J.L, Steffan P. Triquinelosis: transmisión experimental en ratas bajo condiciones de cautiverio [Internet, citado 11/06/17]Disponible en:
<http://helminto.inta.gob.ar/Tesis/tesis%20Caracostantogolo%20Triquinelosis%20en%20ratas.pdf>.
30. Vignau M.L. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana ha seleccionado este artículo publicado en la revista “Ciencia Hoy”, Vol. 14(82), agosto/septiembre;2004. Disponible en:
<http://www.faba.org.ar/fabainforma/385/acta00.htm>

31. Botero D, Restrepo M. Parasitosis Humanas. 5ta ed. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas;2003:64-65.
32. Consenso sobre enfermedades infecciosas regionales en la argentina. Recomendaciones de la Sociedad Argentina de Pediatría- Comité Nacional de Infectología [Internet]. Año 2012-13. Disponible en: https://www.sap.org.ar/docs/profesionales/consensos/consenso_patologia_regional.pdf
33. Hanbury RD, Doby PB, Miller HO, Murrell KD. Trichinosis in a herd of swine: cannibalism as a major mode of transmission. 1986; J Am Vet Med Assoc., 188(10), 1155-59.
34. Pozio E. Factors affecting the flow among domestic, synanthropic and sylvatic cycles of Trichinella. 2000; Veterinary Parasitology, 93, 241–262.
35. Bolpe J, Montali G, Caminoa R. y Pouzo M. (2001). Epidemiological surveillance and control of trichinellosis in Buenos Aires province. Xth ICT Conference, Aug 2000. Parasite, 8 (2), S236-S239.
36. Verdier M. Trichinellosis porcina: Estudios realizados en el Partido de Rauch (Buenos Aires). En: Mejoramiento del control de la trichinellosis. Roma: FAO América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; 2007. P.123-6 .
37. Caracostantogolo J, Steffan P, Dillon J, De La Sota M, Belgrano D, Veneroni R, Ruiz M, Schapiro J, Castaño R, Martinez M, Morici G, Balbiani G, Castro M, Eddi C. Mejoramiento del control de la trichinellosis en Argentina: Proyecto TCP ARG 3003 entre la FAO y el Gobierno Argentino. En: Mejoramiento del control de la trichinellosis. Roma: FAO América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación;2007. p. 523.

38. Steffan P. *Trichinella* y trichinellosis: Biología, Epidemiología y enfermedad en el hombre. Taller de Trichinellosis organizado por la FAO y el Gobierno Argentino. 29 de marzo, Comodoro Rivadavia, Argentina; 2006.
39. De la Sota M. Programa de Control de la trichinellosis. Taller de Trichinellosis organizado por la FAO y el Gobierno Argentino. 28 septiembre, UNICEN, Tandil; 2005.
40. Racioppi O, Álvarez J. Primer caso de trichinellosis en cerdos. Noviembre de 2011. *Corrientes*. AGOSTO de 2018. Volumen XXXV N° 364. Disponible en: <https://www.veterinariargentina.com/revista/>
41. SENASA. Resolución 555/2006 Programa de Control y Erradicación de la Triquinosis Porcina en la República Argentina; 2006. [Internet]. Disponible en <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-555-2006-senasa-servicio-nacional-de-sanidad-y-calidad-agroalimentaria>
42. Ribicich M. Actualización en Trichinellosis [Internet]. Red de Helminología de FAO para América Latina y el Caribe;2002. Disponible en: <http://cni.inta.gov.ar/helminto/pdf%20Triquinosis/pregtrich.htm>.
43. Gamble H.R, Bessonov A.S, Cuperlovic K, Gajadhar A.A, van Knapen F, Noeckler K, Schenone H, Zhu X. (2000) 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.
44. Ruiz ML, Morici G. Importancia de las técnicas de diagnóstico serológicas en Trichinellosis porcina: Técnica Inmunoenzimática de diagnóstico (ELISA) En: Cacchione R.A, Durlach R, Martino P. editores. *Temas de Zoonosis IV*. Buenos Aires: Asociación Argentina de Zoonosis; 2008.

45. OIE Oficina Internacional de Epizootias Trichinellosis [Internet]. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Chapter 2.2.9.;2004. Disponible en: http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00048.htm.
46. Infestación por *Trichinella spiralis*: Clasificación internacional de enfermedades 10 – B75. [citado el 09/08/2018]. Disponible en <http://www.iqb.es/patologia/infestacion.htm>
47. Codex Alimentarius. International Foods Standards. FAO-OMS. Guidelines for the control of trichinella spp. in meat of suidae. CAC/GL 86-2015. Adopted in 2015. Disponible en: [file:///C:/Users/ACER1/Downloads/CXG_086e_2015%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/ACER1/Downloads/CXG_086e_2015%20(2).pdf)
48. Murrell K.D. The Global Situation and Prospects for Complete Control. Seminario final del proyecto TCP 3003 Mejoramiento del Control de la Trichinellosis. 5 de octubre. Castelar: INTA- Instituto de Patobiología; 2006.
49. Montali G, Cabral M, Plaza H. Diagnóstico de *Trichinella spiralis* por el Método de Digestión Artificial. Buenos Aires: Ministerio de Asuntos Agrarios- Dirección de Desarrollo Agropecuario y Sanidad Animal;1997.
50. Ruiz M, Castaño Zubieta R, Martínez M, Schapiro J, Cutullé, Morici G, Castro M, Balbiani G, Caracostantogolo J. Guía de procedimientos para el diagnóstico de Trichinellosis en Medicina Veterinaria. En: Mejoramiento del control de la trichinellosis. Roma: FAO América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación;2007. p. 67-83.
51. Guarnera E.A, Molina V.E, Krivokapich S.J. Vigilancia Epidemiológica in vivo de la Trichinellosis porcina en cerdos expuestos naturalmente a la enfermedad. En: Mejoramiento del control de la trichinellosis. Roma: FAO América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación;2007. p.112-16.
52. Beyli M.E, Brunori J, Campagna D, Cottura G, et al. Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar

[Internet]. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO; 2002[citado 24 de noviembre de 2014]

Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/019/i2094s/i2094s.pdf>

53. Guía para productores familiares porcinos. Disponible en:

https://inta.gob.ar/sites/default/files/guia_para_productores_familiares_porcinos_2018.pdf

54. Sanidad y Enfermedades de los porcinos. Disponible en:

http://www.aacporcinos.com.ar/porcinos_sistema_productivo/porcinos_sanidad/enfermedades_porcinos.html

55. Hernández López R M. Programa Integrado Control de Plagas en las explotaciones porcinas. Disponible en:

https://www.3tres3.com/articulos/programa-integrado-control-de-plagas-en-las-explotaciones-porcinas-ma_35104/

56. Cruz E, Almaguel R E, Mederos C M, González C, Ly J. Rasgos de comportamiento de cerdos de engorde alojados en cama profunda de bagazo y alimentados con dietas basadas en mieles enriquecidas de caña de azúcar.

Disponible en:

<http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Produccion/Aspectos%20productivos/Rasgos%20de%20comportamiento%20de%20cerdos%20de%20engorde%20alojados%20en%20cama%20profunda%20de%20bagazo%20y%20alimentados%20con%20dietas%20basadas%20en%20mieles%20enriquecidas%20de%20cana%20de%20azucar.pdf>

57. Ribicich M, Gamble HR, Rosa A, Bolpe J, Franco A. Trichinellosis in

Argentina: an historical review [citado 12 de mayo de 2016]. *Vet Parasitol.*;2005 Sep 5;132(1-2):137-42.

Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16011875>

58. Boletín Integrado de Vigilancia N° 291 – SE 52- 2015. [citado 13 de mayo de 2016] Ministerio de Salud de la Nación. Disponible en:

:http://www.msal.gob.ar/images/stories/boletines/boletin_integrado_vigilancia_n290-se51.pdf

59. COFRA [Internet]. L. N. Alem, Misiones: Cooperativa Frigorífica Alem Ltda. Disponible en: <http://www.cofra.com.ar/w/sobre-nosotros/>
60. Daguer H, Bersot Ldos S, Barcellos VC. Absence of *Trichinella* infection in adult pigs slaughtered in Palmas [citado 13 de mayo de 2016]. State of Parana (Brazil), detected by modified artificial digestion assay. *J Food Prot.* 2006 Mar;69(3):686-8. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16541706>
61. Laboratorio de Aguas y Alimentos. Dirección de Saneamiento Ambiental. Subsecretaría de Atención Primaria y Salud Ambiental. Ministerio de Salud Pública de Misiones. Disponible en: <https://salud.misiones.gob.ar/>
62. Ribicich M, Gamble HR, Bolpe J, Sommerfelt I, Cardillo N, Scialfa E, Giménez R, Pasqualetti M, Pascual G, Franco A, Rosa A. Evaluation of the risk of transmission of *Trichinella* in pork production systems in Argentina. [citado 10 de mayo de 2015]. *Vet Parasitol.* 2009 Feb 23;159(3-4):350-3. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19041182>
63. Ribicich M, Rosa A, Bolpe J, Scialfa E, Cardillo N, Pasqualetti M.I, Betti A, Fariña F, Vizio E, Giménez R, Pascual G, Borrás P, Aronowicz T. Avances en el estudio del diagnóstico y la prevención de la *Trichinellosis* [citado 13 de mayo de 2016]. En: Libro de Resúmenes: Jornadas de la Asociación Argentina de Parasitología Veterinaria y XIX Encuentro Rioplatense de Veterinarios Endoparasitólogos (ERVE). Buenos Aires; 2010. Disponible en: http://helminto.inta.gob.ar/pdf%20aapavet%20mdp/pdf/univ/Trichinellosis_UBA.pdf
64. Krivokapich SJ, Molina V, Bergagna HF, Guarnera EA. Epidemiological survey of *Trichinella* infection in domestic, synanthropic and

sylvatic animals from Argentina. *J Helminthol.* [citado 10 de mayo de 2015] 2006 Sep;80 (3):267-9. Infección de perros – gatos – animales silvestres. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16923270>

65. Ribicich M, Gamble HR, Bolpe J, Scialfa E, Krivokapich S, Cardillo N, Betti A, Holzmann ML, Pasqualetti M, Fariña F, Rosa A. *Trichinella* infection in wild animals from endemic regions of Argentina. [citado 10 de mayo de 2016] *Parasitol Res.* 2010 Jul; 107(2):377-80.

Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20424859>

66. Huici, N.C. Tesón, M., Macazaga, A. y Loverde, V. (1999). Triquinelosis en algunos animales autóctonos argentinos. *Veterinaria Argentina*, 155, 358-360

67. Zimmermann, W.J. (1983). Surveillance in swine and other animals by muscle examination. En Campbell, W.C. (Ed.), *Trichinella* and trichinosis (pp 515-528). Plenum Press. New York.

CAPITULO IV:

RELEVANCIA PARA LA SALUD PÚBLICA

El estudio contribuye al conocimiento epidemiológico regional sobre esta zoonosis.

El conocimiento de las características de la producción primaria de los productores que comercializan en forma permanente de los mercados de Posadas indican las condiciones higiénicas sanitarias en las que se realiza esta actividad. Para las dimensiones analizadas el estudio visibiliza fortalezas y debilidades a considerar en la elaboración de estrategias preventivas sobre esta zoonosis y otras prevalentes en la región y de impacto en la salud humana y animal.

La replicación de este diseño de estudio en otros puntos de la provincia contribuirá al control de triquinosis e indirectamente a otras Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA).

La vigilancia sanitaria de carnes frescas y chacinadas de cerdo debe intensificarse en los productores identificados además como AF en Misiones por la magnitud de su producción e impacto en el mercado provincial.

Este estudio permitió fortalecer acciones de trabajo intersectorial (con otros Ministerios, SENASA, SAF, IFAI y servicios de bromatología de los municipios de misiones).

Los vínculos generados con otros actores del estado contribuyen a la planificación de acciones integradas para el abordaje sanitario-preventivos de las zoonosis de importancia en salud humana y animal.

Las tareas conjuntas en terreno del equipo investigador con los referentes técnicos de la zona (agentes bromatológicos municipales o representantes de organismos nacionales o provinciales como INTA, SENASA, SAF, etc.) permitieron capacitar en la auditoria de las Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) (encuesta, lista de chequeo) y en el asesoramiento posterior a los productores.

El accionar intersectorial en este estudio permitió realizar una transferencia regional y la gestión de recursos para garantizar la sostenibilidad en la vigilancia y control del a triquinosis y otras zoonosis de interés. Al presente se promueve replicar este estudio con productores porcinos de otras regiones de la provincia en el anhelo de lograr la implementación de las BPP en el territorio provincial, con la meta de mantener la producción libre de triquinosis en todo Misiones.

COMUNICACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El informe final de este estudio se remitirá en primer lugar, a autoridades institucionales (Ministerio de Salud Pública de Misiones), y se planea una presentación pública con invitación a los responsables de los mercados y granjas productoras, los delegados locales de SENASA, SAF, INTA e IFAI, como así también otros actores que tienen implicancia con la temática.

Además, se pretende su difusión en Congresos, Jornadas científicas regionales y se remitirá para publicación inicialmente en la Revista de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Misiones.

ANEXOS

Anexo I. Encuesta utilizada para caracterizar las prácticas pecuarias en la producción porcina en Misiones (52)

A	INSTALACIONES	SI	NO
1	¿Se localizan sus granjas en lugares que propician el aislamiento sanitario no estando expuestas a vientos predominantes y cercanías con focos de riesgo como basureros, basurales, mataderos u otros?		
2	¿Los lugares donde se encuentran emplazadas sus granjas cuentan con sistemas de drenaje y caminos?		
3	Cuenta su granja con cercos y alambrados en buen estado?		
4	Cuenta su granja con sistemas para la sanitización de vehículos que ingresen a las instalaciones?		
5	¿Cuenta su granja con áreas de estacionamiento fuera del cerco perimetral?		
6	Sus construcciones y equipos, ¿poseen características que no causan daño a los cerdos y permiten una buena limpieza y desinfección?		
7	¿Sus corrales permiten que los cerdos cuenten con un lugar limpio en el cual puedan tenderse, descansar y levantarse sin dificultad?		
8	Las zonas de accesos a sus granjas, ¿cuentan con filtros sanitarios para las personas? (se consideran como tales lavamanos, pediluvios, filtros sanitarios en seco y/o duchas) y estacionamientos adecuados.		
9	¿Posee documentado uno o más Procedimientos Operacionales Estandarizados que guarden relación con la mantención de sus instalaciones, máquinas y equipos?		
10	¿Mantiene registros de las acciones efectuadas?		
11	¿Posee documentado uno o más Procedimientos Operacionales Estandarizados relacionado con la limpieza y desinfección (POES) de las instalaciones, máquinas y equipos?		
12	POES ¿Mantiene registros de las acciones efectuadas?		
13	¿Se encuentran todas aquellas personas responsables de esta actividad familiarizadas con estos procedimientos?		
14	¿Emplea sólo agentes de limpieza y desinfectantes registrados ante la autoridad competente?		
15	¿Utiliza sistema confinado de producción?		
16	El sistema confinado es cerrado?		
17	Se realiza rotación de las parcelas?		
18	Luego de la rotación de animales de una parcela, las instalaciones (parideras, reparos, etc.) son desplazadas y desinfectadas?		
19	¿Procede al cambio de cama una vez que se retira un lote?		

20	Posee cobertura vegetal?		
21	¿Controla la temperatura en las instalaciones? Como? (ej: Cortinas, extractores, mantas térmicas, lámparas)		
22	La superficie que le asigna a cada categoría (Padrillos, Gestación, Lactancia, Destete, Recria, Terminación) es la adecuada?		
23	¿La cantidad de animales que coloca por corral (box) por categoría es la adecuada?		
24	Se dispone de una unidad de cuarentena alejado de las instalaciones de la granja?		
B	ALIMENTACION		
25	El agua es ofrecida en forma continua, fresca y limpia a todas las categorías?		
26	El agua es potable y proviene de una fuente segura?		
27	El abastecimiento de agua (tanque/ cisterna) y las tuberías se limpian y desinfectan periódicamente?		
28	Los bebederos permiten un suministro líquido en la cantidad y calidad requerida por cada categoría de animales?		
29	Se realiza periódicamente un análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua?		
30	Posee registros de análisis del agua?		
31	Utiliza alimentos balanceados y pasturas		
32	El alimento es ofrecido en ración adecuada y suficiente a todas las categorías?		
33	¿El porcentaje de desperdicio de los comederos es adecuado?		
C	ASPECTOS SANITARIOS		
34	Cuenta con asistencia de profesionales veterinarios en forma periódica?		
35	Utiliza productos veterinarios prescritos y supervisados por profesionales veterinarios?		
36	Cuenta con registro de visita del profesional veterinario?		
37	Las personas de su granja que aplican productos veterinarios, realizaron cursos de capacitación?		
38	Conoce cuáles son las enfermedades presentes en la granja ?		
39	Conoce el modo de transmisión de estas enfermedades?		
40	Informa a la mayor brevedad posible al veterinario sobre la aparición de cualquier signo clínico de origen desconocido o aumento de mortandad inusual ?		
41	Posee registros de signos visibles de enfermedad?		
42	Posee registros de mortandad?		
43	Se realizan desparasitaciones en su granja?		
44	La aplicación de productos antiparasitarios está a cargo de un profesional veterinario?		
45	Existe un lugar para el almacenamiento adecuado de		

	productos veterinarios?		
D	BIOSEGURIDAD		
46	Se utiliza ropa y calzado exclusivos para la granja?		
47	Las medidas de bioseguridad establecidas en sus granjas son apoyadas con el uso de carteles en los ingresos y/o perímetro?		
48	No existe personal que mantenga contacto con cerdos de otras granjas?		
49	Existen sistemas de control de ingreso o visitas, como una lista de personas autorizadas a ingresar rutinariamente?		
50	Existe una correcta disposición final de los desechos de productos veterinarios así como de los materiales que se utilicen para su aplicación?		
E	CONTROL DE FAUNA SINANTROPICA Y SILVESTRE		
51	No existen perros y gatos en contacto con los cerdos de la granja?		
52	Las zonas próximas al sector de producción se mantienen libres de malezas y vegetación abundante y cualquier otro elemento o material que pueda servir de refugio a animales silvestres?		
53	No conoce sobre la existencia en la zona de animales silvestres como jabalíes, zorros, o grandes felinos?		
F	DISPOSICION DE CADAVERES		
54	Se dispone de un tratamiento para el desecho de cadáveres alejados de los diferentes sitios de la granja y que permita una perfecta eliminación de la fuente de infección?. (incineración, fosa, tratamiento con cal u otro).		
55	No se utilizan restos de animales muertos por causa de enfermedad o por causa desconocida como parte de la alimentación de otros animales (cerdos u otras especies existentes en la granja) o seres humanos?		
G	MANEJO DE PLAGAS		
56	Se evita la acumulación de sectores con basuras y/o desperdicios dentro y fuera de las instalaciones ?		
57	Las oficinas, depósitos y bodegas disponen de puertas y ventanas protegidas por telas mosquiteras?		
58	Las instalaciones que requieran lavado de sus pisos poseen adecuada inclinaciones para evitar la acumulación de materia orgánica?		
59	Se cubren (ej: con lonas) los lugares donde se acumula estiércol o camas de animales?		
60	No ha detectado la presencia de roedores muertos o vivos en la granja o alrededores?		
61	No ha observado la presencia de excrementos y orina de roedores?		
62	No ha observado daño de roedores en granos		

	almacenados o materiales roídos?		
63	Se aplican procedimientos para el control de roedores (ej: rodenticidas)		

Anexo II

TECNICA DE DIGESTION DE MUESTRAS AGRUPADAS CON UTILIZACION DE UN AGITADOR MAGNETICO

Resolución 555/2006 - SENASA

"Programa de Control y Erradicación de la Triquinosis Porcina en la República Argentina".

Por ello, el secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos resuelve:

Para el procesamiento de VEINTE (20) muestras agrupadas equivalentes a CIEN (100) gramos de carne:

1. TOMA DE MUESTRAS:

1.1. Cuando las canales están enteras tomar UNA (1) muestra de aproximadamente CUARENTA Y CINCO (45) gramos en UNO (1) de los pilares del diafragma, en la zona de transición entre la parte muscular y la parte tendinosa. Si no hubiere pilar del diafragma, como alternativa, puede tomarse la misma cantidad de muestra de la parte del diafragma situada cerca de las costillas, del esternón, de la musculatura de la base de la lengua, de los músculos masticadores o de la musculatura abdominal.

1.2. Para los trozos de carne tomar UNA (1) muestra de aproximadamente CUARENTA Y CINCO (45) gramos de los músculos esqueléticos que contengan poca grasa y, en la medida que sea posible, cerca de los huesos o de los tendones.

1.3. Las muestras deberán liberarse de restos de aponeurosis, grasa y tendones.

1.4. Las muestras deberán ser identificadas individualmente; en caso que no sean procesadas en el día de la extracción, deberán ser acondicionadas en envases individuales y refrigeradas.

2. CONSERVACION DE LAS MUESTRAS:

Las muestras que no sean procesadas en el día de la extracción deberán ser mantenidas en refrigeración de entre CERO GRADO CENTIGRADO (0° C) y CUATRO GRADOS CENTIGRADOS (4° C); en estas condiciones podrán ser procesadas hasta CUATRO (4) días posteriores a la toma de muestra.

3. INSTRUMENTAL Y REACTIVOS:

3.1. UN (1) cuchillo y pinzas para la toma de muestras.

- 3.2. Bandejas divididas en VEINTE (20) cuadrados que puedan contener, cada uno, muestras de músculo de CUARENTA Y CINCO (45) gramos, aproximadamente.
- 3.3. UNA (1) máquina picadora de carne (manual o eléctrica).
- 3.4. UN (1) agitador magnético provisto de una placa térmica de temperatura controlada y una barra magnética (recubierta de teflón) de CINCO (5) centímetros aproximadamente.
- 3.5. Ampollas cónicas de separación (Squib) de una capacidad de DOS (2) litros.
- 3.6. Soportes con anillos y fijaciones.
- 3.7. Tamices, finura de la malla de CIENTO SETENTA Y SIETE (177) micrones, de un diámetro exterior de ONCE (11) centímetros, provistos de UNA (1) rejilla de acero inoxidable.
- 3.8. Embudos de un diámetro interior mínimo de DOCE (12) centímetros, destinados a recibir el tamiz.
- 3.9. Un vaso de precipitado de DOS (2) litros.
- 3.10. Probetas graduadas de CINCUENTA (50) mililitros de capacidad.
- 3.11. Pipeta de DIEZ (10) mililitros.
- 3.12. Propipeta de goma o bomba de vacío.
- 3.13. UN (1) triquinoscopio provisto de UNA (1) tabla horizontal o UN (1) estereomicroscopio que disponga de una iluminación adecuada.
- 3.14. UNA (1) cubeta para el cómputo de larvas (en caso de utilización de un triquinoscopio). La cubeta deberá estar formada por placas acrílicas de un espesor de TRES (3) milímetros y deberá presentar las siguientes características:
- 3.14.1. Fondo de la cubeta: CIENTO OCHENTA (180) por CUARENTA (40) milímetros, dividido en cuadrados.
- 3.14.2. Placas laterales: DOSCIENTOS TREINTA (230) por VEINTE (20) milímetros.
- 3.14.3. Placas frontales: CUARENTA (40) por VEINTE (20) milímetros.
- El fondo y las placas frontales deberán estar fijos entre las placas laterales de manera que formen DOS (2) pequeñas asas en los DOS (2) extremos. La parte superior del fondo deberá estar entre SIETE (7) y NUEVE (9) milímetros más elevada con relación a la base del cuadrado formado por las placas laterales y frontales; fijar las placas con un adhesivo adecuado al material.
- 3.15. Varias placas de Petri, en caso de utilización de un estereomicroscopio, cuyo fondo se ha grabado en cuadrados de DIEZ (10) por DIEZ (10) milímetros.

- 3.16. UNA (1) hoja de aluminio.
- 3.17. Ácido Clorhídrico de TREINTA Y SIETE POR CIENTO (37%) (fumante).
- 3.18. Concentración de Pepsina: UNO EN DIEZ MIL según U.S. National Formulary (1:10.000 N.F.); correspondiente a UNO EN DOCE MIL QUINIENTOS British Pharmacopea (1:12.500 B.P.); correspondiente a DOS MIL Federación Internacional de Farmacia (2.000 F.I.P) .
- 3.19. Papel indicador de pH, rango CERO (0) a SEIS (6).
- 3.20. Agua destilada calentada a una temperatura de CUARENTA Y CUATRO GRADOS CENTIGRADOS (44° C) a CUARENTA Y SEIS GRADOS CENTIGRADOS (46° C).
- 3.21. Algunos recipientes de DIEZ (10) litros de capacidad que se utilizarán en el momento de la contaminación del instrumental, mediante un tratamiento como el formol y para el líquido de la digestión que quede en caso de resultado positivo.
- 3.22. Una balanza de precisión de CERO CON UN (0,1) gramos.
- 3.23. Termómetro químico de CERO GRADOS CENTIGRADOS (0° C) a SESENTA GRADOS CENTIGRADOS (60° C).

4. METODO:

- 4.1. Procedimiento de Digestión – [Indicativo para CIEN (100) gramos de músculo].
- 4.1.1. Grupos de VEINTE (20) muestras a la vez.
- 4.1.1.1. Triturar en la máquina de picar carne VEINTE (20) muestras de CINCO (5) gramos, tomadas de cada muestra individual de acuerdo con las indicaciones en el Numeral 1 del presente Anexo.
- 4.1.1.2. Llevar la carne picada a un vaso de precipitado de DOS (2) litros y espolvorearla con QUINCE (15) gramos de pepsina. Introducir en el vaso de precipitado UN MIL QUINIENTOS (1.500) mililitros de agua destilada calentada a una temperatura de CUARENTA Y CUATRO GRADOS CENTIGRADOS (44° C) a CUARENTA Y SEIS GRADOS CENTIGRADOS (46° C) y agregar QUINCE (15) mililitros de ácido clorhídrico.
- 4.1.1.3. Recuperar los restos de carne del recipiente de la picadora de carne y de la cuchilla e introducirlos en el vaso de precipitado.
- 4.1.1.4. Medir el pH, el cual deberá ser de UNO CON CINCO (1,5) a DOS (2).
- 4.1.1.5. Colocar la barra magnética en el vaso de precipitado y cubrirlo con una hoja de aluminio.

4.1.1.6. Colocar el vaso de precipitado en la placa precalentada del agitador magnético y comenzar la agitación. Antes de empezar el proceso de agitación, se deberá regular el agitador magnético de tal forma que durante el funcionamiento pueda mantenerse una temperatura constante de CUARENTA Y CUATRO GRADOS CENTIGRADOS (44° C) a CUARENTA Y SEIS GRADOS CENTIGRADOS (46° C). Durante el proceso de agitación, el líquido de digestión deberá girar a una velocidad lo suficientemente elevada que permita la formación de un profundo remolino central sin provocar salpicaduras.

4.1.1.7. Dejar reposar el líquido de digestión en la ampolla cónica de decantación durante no menos de TREINTA (30) minutos.

4.1.1.8. Tomar una muestra de CINCUENTA (50) mililitros del líquido de digestión en una probeta graduada.

4.1.1.9. Dejar reposar la muestra de CINCUENTA (50) mililitros durante QUINCE (15) minutos y luego mediante una pipeta de DIEZ (10) mililitros y propipeta de goma, aspirar de la superficie muy lentamente, CUARENTA (40) mililitros de líquido sobre nadante dejando así un volumen de DIEZ (10) mililitros; puede ocurrir que este líquido requiera ser clarificado para su observación, en cuyo caso se procederá de la siguiente manera: agregar a los DIEZ (10) mililitros agua destilada hasta recuperar el volumen de CINCUENTA (50) mililitros, dejar reposar durante DIEZ (10) minutos y aspirar CUARENTA (40) mililitros, dejando un volumen final de DIEZ (10) mililitros, repetir este proceso hasta obtener una solución suficientemente límpida.

4.1.1.10. La muestra de DIEZ (10) mililitros del sedimento restante se verterá en una placa de Petri o en una cubeta para el recuento de larvas.

4.1.1.11. Enjuagar la probeta graduada con DIEZ (10) mililitros, aproximadamente, de agua de canilla que se agregarán a la muestra en observación.

4.1.1.12. Los líquidos de digestión deberán observarse desde el momento en que estén preparados.

En ningún caso se podrá postergar el examen para el día siguiente.

Si los líquidos de digestión no se examinan en el plazo de TREINTA (30) minutos siguientes a su preparación, se deberán clarificar, conforme a lo descripto.

4.1.2. Grupos de menos de VEINTE (20) muestras.

Eventualmente, se podrán agregar TRES (3) muestras de CINCO (5) gramos cada una a un grupo de VEINTE (20) muestras y se podrán examinar al mismo tiempo que

estas últimas, de acuerdo con el método descrito en el Numeral 3 del presente Anexo. Se deberán examinar como mínimo CUATRO (4) muestras en calidad de grupo completo. En el caso de grupos que lleguen hasta las DIEZ (10) muestras, los líquidos de digestión se podrán reducir a SETECIENTOS CINCUENTA (750) mililitros.

4.2. En caso de resultado positivo del análisis de un grupo de muestras se deberá tomar UNA (1) muestra de VEINTE (20) gramos de cada cerdo, de acuerdo con las indicaciones contempladas en el Numeral 1 del presente Anexo. Las muestras de VEINTE (20) gramos procedentes de CINCO (5) cerdos se deberán reunir y examinar de acuerdo con el método arriba descrito. De esta forma se examinarán las muestras de DIEZ (10) grupos de CINCO (5) cerdos. Si se detectan las trichinelas en un grupo de muestras de CINCO (5) cerdos, se deberán tomar las muestras de VEINTE (20) gramos de cada animal que pertenezca a dicho grupo y se examinarán individualmente de acuerdo con el método arriba

ANEXO III

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En la ciudad de, a los días del mes de..... de Dos Mil....., por el presente documento perteneciente al proyecto “Prevalencia de *Trichinella spiralis* en carnes de cerdo destinadas a la comercialización en Mercados de la ciudad de Posadas y caracterización de la producción primaria.” , patrocinado por la *Comisión Salud Investiga del Ministerio de Salud de la Nación*, el que suscribe
.....
.....

DNI:..... (Participante) hace constar que presta su consentimiento en pleno conocimiento de sus actos, a partir de este momento, en el proyecto mencionado. Expresando también conformidad y autorización en su carácter de propietario o responsable para permitir la visita del equipo investigador a las instalaciones de la granja de producción porcina y a contestar

una encuesta sobre condiciones de producción, como así también a suministrar muestras de carnes de cerdo para que se le realicen estudios de laboratorio.

Por otra parte se deja constancia que la participación es voluntaria y que se acuerda expresamente que:

a) Toda información sobre mi persona y/o equipo humano de trabajo, condiciones de producción y productos que se obtenga con motivo de la investigación, así como el hecho en sí de la participación en el estudio serán estrictamente confidenciales,

b) En mi carácter de responsable de las actividades de producción porcina podré retirarme del proyecto en el momento que lo considere pertinente bajo mi exclusiva responsabilidad,

c) Toda modificación en las condiciones actuales del presente estudio, se me notificarán en un nuevo consentimiento informado.

La participación del suscripto implica la visita del equipo investigador a las instalaciones generales de la granja de producción (cria, faena) y a la toma de muestras de carnes de cerdo, para la realización de estudios bromatológicos. Absolutamente todos los gastos que la visita y estos estudios impliquen serán cubiertos por el equipo investigador.

El equipo investigador se compromete ante el participante a proporcionarle un informe con los resultados de los estudios bromatológicos y toda aquella información que contribuya al mejoramiento de las condiciones higiénico sanitaria de producción

Ante cualquier duda, comentario o queja relacionada con la investigación, contactarse con:

Federico Payes Monzón Correo electrónico: Teléfono:

Por lo antes expuesto, y enterado/a debidamente del contenido del presente trabajo y comprendiendo toda la información precedente ,a la cual se adjunta una copia del proyecto resumido en cuestión, se ratifica la participación en el proyecto y se firman dos copias de este documento, quedando una en poder del participante.-

Participante: Firma y Aclaración

Investigador: Firma y Aclaración