



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN
CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN Y SALUD ANIMAL**

**IMPACTO DE LA VACUNACIÓN Y EDUCACIÓN PARA
LA SALUD CONTRA LA CISTICERCOSIS PORCINA EN
TRES MUNICIPIOS DE LA ZONA NORTE DEL ESTADO
DE GUERRERO**

T E S I S

PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS

PRESENTA:

CHRISTIAN RAÚL SUÁREZ MARÍN

TUTORA PRINCIPAL: MVZ ALINE SCHUNEMANN DE ALUJA

(FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, UNAM)

COMITÉ TUTORIAL: DR. JOSÉ JUAN MARTÍNEZ MAYA

(FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA, UNAM)

DRA. EDDA SCIUTTO CONDE (INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES BIOMEDICAS, UNAM)

MÉXICO, D.F. SEPTIEMBRE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatoria

In memóriam a mi padre el Sr. Luciano Suárez Marcial.

A la Sra. Martha Marín Santos por su amor y apoyo incondicional otorgado.

A mis hermanas, Elvira y Angélica, con cariño por ser parte de mi vida diaria.

A las familias Suárez y Marín por el apoyo brindado hasta ahora.

A mis amig@s, colegas y compañer@s de generación: Miguel A. Aboites Lucero, Oscar Rojas López, Andrea Hernández Guadarrama, Adriana Martínez Covarrubias, Erick López, Antonio Linares Ibáñez, Arely Sandoval Martínez, Dra. Nelly Peña Haaz y Miguel A. Luna de León.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) por permitirme ser parte de esta máxima casa de estudios, ya que en ella he vivido la mejor etapa de vida hasta el momento.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por los conocimientos, habilidades y experiencias adquiridas, en la que considero mi segunda casa.

A la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) por su apoyo financiero mediante los convenios SENASICA-UNAM No. 24220-1105-29-VII-09, No. 26233-943-27-V-10, No. 29419-1499-2-VIII-11 y No. 31367-591-21-III-12.

Al Programa de Apoyo de Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (DGAPA-PAPPIT) por el apoyo financiero otorgado Clave IT 231411.

A la MVZ Aline S de Aluja por darme la oportunidad de ser parte de su grupo de trabajo y ser un ejemplo como ser humano, mujer y profesionalista.

A los integrantes de mi comité tutorial: Dra. Edda Sciutto Conde y Dr. José Juan Martínez Maya por su asesoría durante la duración del proyecto.

A los integrantes del jurado:

Dra. Evangelina Romero Callejas por su amistad, intercambio de experiencias acerca de las parasitosis, sobretodo la teniasis-cisticercosis, y sus aportaciones a mi escrito.

Dr. Agnés Odile Marie Fleury por su crítica constructiva a este trabajo.

Dra. Ana Flisser Steinbruch por su paciencia, tiempo y observaciones para la mejora del presente escrito.

Dr. José Iván Sánchez Betancourt por sus correcciones a mi trabajo.

Al Sr. Rogaciano Rodríguez Rodríguez por su ayuda como vínculo con las comunidades del municipio de Taxco y guía para llegar a las comunidades.

A los Directores de Desarrollo Rural del municipio de Taxco de Alarcón: Ing. Oswaldo Moronatti Sánchez, el MVZ Ignacio Figueroa y los presidentes municipales de Ixcateopan de Cuauhtémoc, Lic. Darío Pérez Morales y de Pedro Ascencio Alquisiras, C. Eustorgio Sánchez Beltrán, por su apoyo en la fase de campo de mi trabajo.

A los propietarios de los cerdos que nos permitieron trabajar con estos y a la vez fueron participes de las encuestas.

A Dra. Marisela Hernández González y las MVZ Marisol Nájera y Cynthia Camacho del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB), por su apoyo en el estudio serológico y en la entrega de vacuna.

A la M en C. Clara Aguillón García, Secretaria de Asuntos Escolares del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias de la Producción y Salud Animal, por su amistad y apoyo en los trámites realizados.

A el Dr. Juan José Rivero Pérez Cruz y Celis por su apoyo y enseñanzas en el área de epidemiología y educación para la salud.

Al Dr. Eduardo Luna Martínez por su amistad, consejos y motivación para la conclusión de este trabajo y sus aportaciones en el área de epidemiología.

A la MC Sara Herrera García por la capacitación sobre el uso del equipo del ultrasonido.

A la Sra. Isabel Aguilar Arreola por su amistad y apoyo durante la realización de esta etapa.

A la M en C Maritona Ramírez Pérez y el Dr. Enrique Meléndez Herrera de la Facultad de Medicina por el apoyo en la corrección de estilo del presente escrito.

A la valiosa ayuda en el trabajo de campo de los colaboradores del Proyecto de control Teniasis-cisticercosis, los Médicos Veterinarios Zootecnistas: Diana Nolasco Pérez, Mauricio Martínez Pérez, Armando Trejo Torres, Juana G. Pérez Gómez, Alejandra Molina Orozco, Andrés Gaytán Bolaños, Antonio de Jesús Celis Trejo, Arturo López Rodríguez, Luis David Arroyo Aguas, Alejandro Gallegos García y Miguel Galarde López; y a los Doctores: Ada Nelly Martínez Villalobos y Julio Morales Soto.

ÍNDICE

	Pagina
	i
Índice de Cuadros	iii
Índice de Figuras	iv
Índice de Tablas	v
Resumen	vii
I.- Introducción	1
II.- Hipótesis	7
III.- Justificación	7
IV.- Objetivo general	8
4.1.- Objetivos específicos	8
V.- Material y métodos	9
5.1.- Recopilación de información	13
5.2.- Determinación de la frecuencia de cisticercosis porcina inicial y del número de cerdos	13
5.3.- Métodos de diagnóstico utilizados	14
5.3.1.- Inspección de lengua	14
5.3.2.- Revisión con ultrasonografo	15
5.3.3.- Serología (ELISA)	17
5.4.- Educación para la salud	18
5.5.- Vacunación	19
5.6.- Determinación de la frecuencia final de la cisticercosis porcina	20
5.7.- Análisis de la información	21
VI.- Resultados	22
6.1.- Frecuencia inicial de la cisticercosis porcina	22
6.2.- Datos de la encuesta inicial	23
6.3.- Educación para la salud	26
6.4.- Educación para la salud	28

6.5.- Análisis estadístico de la información	32
Discusión	33
Conclusiones	39
Recomendaciones para replicar el programa	40
Referencias	41
Anexo 1.- Encuesta para determinar la Prevalencia de Cisticercosis Porcina y	47
Anexo 2. Tríptico informativo sobre el control y prevención de la enfermedad	48

Índice de Cuadros

	Pagina
Cuadro 1. Frecuencia inicial de la cisticercosis porcina calculada con tres métodos de diagnóstico.	22
Cuadro 2. Frecuencia final de la cisticercosis porcina calculada con tres métodos de diagnóstico.	23
Cuadro 3. Encuesta inicial de los factores de riesgo	24
Cuadro 4. Encuesta final de los factores de riesgo	25
Cuadro 5. Número de pláticas y folletos repartidos	27

Índice de Tablas

	Pagina
Tabla 1. Calendario de vacunación del 2009 al 2012 en el municipio de Ixcateopan de Cuauhtémoc	28
Tabla 2. Calendario de vacunación del 2009-2011 en el municipio de Pedro Ascencio Alquisiras	29
Tabla 3. Calendario de vacunación de los cerdos del 2010 al 2012 en el municipio de Taxco de Alarcón	30

Índice de Figuras

	Pagina
Figura 1.- Ciudades y áreas, de riesgo de cisticercosis en el año 2009	2
Figura 2.- Mapa de la ubicación de los municipios seleccionados del estado de Guerrero para este estudio.	9
Figura 3.- Cerdos en total libertad comiendo en Chicahuaca, Pedro Ascencio Alquisiras	10
Figura 4.- Cerdos descansando en Tlamacazapa, Taxco.	10
Figura 5.- Cerdos amarrados durante la siembra y crecimiento del maíz (época de lluvia)	10
Figura 6.- Cerdos comiendo restos de la cosecha del maíz (época de sequía)	10
Figura 7.- Letrina utilizada como parte del corral de cerdos	11
Figura 8.- Letrina en abandono en un corral de cabras, Tenanguillo, Ixcateopan	11
Figura 9.- Desembocadura del drenaje local en una barranca, Pachivia, Ixcateopan	11
Figura 10.- Estanque de agua sin protección y se observa a un perro consumir agua	11
Figura 11.- Matanza <i>in situ</i> (intra-domiciliaría)	12
Figura 12.- Venta de carne en un domicilio particular sin inspección sanitaria	12

Índice de Figuras

	Pagina
Figura 13.- Técnica de inspección en lengua de un cerdo sujeto del estudio, se muestra el metacestodo de <i>T. solium</i> . (Foto: Raúl Suárez Marín)	14
Figura 14.- Zonas de revisión en círculos negros muestran en donde se realizó la inspección con el equipo de ultrasonido para la búsqueda de estructuras quísticas.	16
Figura 15.- Imagen de ultrasonido de músculos sin metacestodos de <i>T. solium</i>	16
Figura 16.- Imagen de ultrasonido de masas musculares con larvas de <i>T. solium</i> (Señaladas las larvas con flechas blancas)	16
Figura 17.- Obtención de muestra sanguínea	17
Figura 18.- Explicación del binomio teniasis - cisticercosis	18
Figura 19.- Plática informativa en centro salud comunitario	18
Figura 20. Entrega de trípticos después de una plática informativa	19
Figura 21. MVZ Explicando el tríptico	19
Figura 22.- Niños con trípticos informativos después de la plática	25

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue conocer el efecto de la aplicación de un programa de control contra la cisticercosis porcina en México, en el cual se utilizaron las siguientes estrategias de investigación: educación para la salud en la población y la vacunación de un grupo de cerdos con una vacuna experimental. Fueron seleccionados para este propósito tres municipios de la zona norte del estado de Guerrero (Ixcateopan de Cuauhtémoc, Pedro Ascencio Alquisiras y Taxco de Alarcón). Antes de iniciar el programa, se calculó la frecuencia de la cisticercosis porcina mediante tres métodos de diagnóstico: 1) inspección de lengua, 2) revisión con ultrasonografía y 3) serología (ELISA). Después, fueron impartidas pláticas informativas a la población de estos municipios sobre la enfermedad, el ciclo biológico y su control. Para reforzar esta actividad se elaboraron y repartieron trípticos sobre el tema a niños y jóvenes de educación básica y media, padres de familia y personas de la tercera edad. Se llevó a cabo un programa de vacunación con el biológico S3PVAC, el cual fue aplicado al menos en tres ocasiones. Además se aplicó un cuestionario a la población para determinar algunos factores de riesgo asociados a la presencia de la parasitosis. Por último, la frecuencia de la enfermedad se calculó por 24 meses (promedio) después de la intervención con los mismos métodos de diagnóstico. La frecuencia de la cisticercosis porcina disminuyó después de aplicar el programa de control, mediante la inspección de lengua de 7 % a 0.5 %; la serología de 17 % a 13 %; por ultrasonografía de 3 % a 0.3 %.

Palabras clave: epidemiología, cisticercosis, programa de control, vacunación, educación para la salud, vacuna contra cisticercosis.

I.- Introducción

La teniosis/cisticercosis es una zoonosis ocasionada por *Taenia solium*, es comúnmente conocida como “solitaria”, que es la forma adulta del parásito se encuentra localizada en el intestino delgado de los humanos, mientras que en su fase larvaria el metacestodo, se localiza principalmente en los músculos y encéfalo de los cerdos y en ocasiones, en los seres humanos, se ha reportado también su presencia en el tejido subcutáneo.¹

El ciclo del parásito incluye al ser humano que aloja en su intestino el estado adulto la *T. solium*, libera proglótidos, en cuyo interior están los huevos fértiles, y son liberados al ambiente con la materia fecal y los cerdos la consumen. Se desarrollará en sus masas musculares el metacestodo de *T. solium*.² Esto ocurre en poblaciones con escasos servicios sanitarios y pobre educación en salud.

Si el humano consume carne insuficientemente cocida y contaminada con los metacestodos de *T. solium*, en un período entre 90 a 120 días, desarrollará la *T. solium* en su intestino. El humano con malos hábitos de higiene, puede auto-infectarse o infectar a otras personas, con los huevos de *T. solium* y desarrollar neurocisticercosis, padecimiento que se caracteriza con frecuencia con fuertes dolores de cabeza y crisis convulsivas e incluso la muerte, o puede también cursar en forma asintomática.^{1, 3, 4}

La neurocisticercosis ha sido clasificada como enfermedad emergente o reemergente, en áreas geográficas no endémicas, como los Estados Unidos de América, debido a la migración de personas de países donde esta enfermedad todavía existe.⁵ Figura 1.



Figura 1.- Países y áreas, de riesgo de cisticercosis en el año 2009⁶

Esta enfermedad ha sido considerada también como una “enfermedad desatendida” debido a la falta de vigilancia para su debido control por parte de autoridades sanitarias.⁷

El diagnóstico de la neurocisticercosis en humanos requiere de equipos especiales de alto costo, como la resonancia magnética o tomografía

computarizada y de especialistas médicos, los cuales no se encuentran en clínicas de comunidades rurales y no son accesibles a la mayoría de la población de los países endémicos, por lo que no es fácil diagnosticarla.⁸ Ejemplo de esto es la frecuencia de casos de neurocisticercosis reportados por el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) de la Ciudad de México, demuestran que no disminuyó durante el periodo de 1994 - 2004 (100/4098= 2.4 %) - (120/4706= 2.5 %) respectivamente.⁹

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la promoción para la salud apoya el desarrollo personal y social mediante el suministro de información, educación para la salud, y la mejora en las habilidades para la vida, aumenta las opciones disponibles para mayor control sobre su salud y entorno con decisiones conducentes para mejorar la salud.¹⁰

La educación para la salud es una estrategia que se ha aplicado en México y Perú con anterioridad para el control de la teniosis-cisticercosis obteniendo resultados favorables.^{11,12,13}

En México en la comunidad de "Los Sauces" en el estado de Guerrero, Keilbach *et al* (1989) llevaron a cabo un programa de educación para la salud, el cual duró dos años, se realizaron actividades como la explicación del ciclo biológico del parásito y como evitar la infección, exámenes coproparasitoscópicos y el tratamiento antiparasitario en personas infectadas, muestreo de suelo y moscas para búsqueda de huevos de *T.*

solium, inspección de lengua y obtención de muestra sanguínea, en los cerdos y humanos, mediante la técnica de ELISA.

Dos años después de la intervención, el mismo grupo de trabajo reportó que el 2% de los adultos y 76% de los niños recordaban el ciclo biológico del parásito y la causa de la neurocisticercosis.

En los exámenes coproparasitoscópicos 24 personas resultaron portadoras de *T. solium*; en la serología 16 cerdos fueron positivos; en la inspección de lengua 22 fueron positivos, no hubo presencia de huevos en *T. solium* en las muestras de suelo, ni en las moscas examinadas.¹¹

En Chalcatzingo, Morelos, Sarti *et al* (1997) llevaron a cabo el desarrollo y evaluación de un programa de educación para la salud enfocado a teniosis-cisticercosis. Antes y después de la intervención fueron evaluados los conocimientos de los habitantes sobre el ciclo biológico y factores de riesgo. También se llevó a cabo el diagnóstico de la cisticercosis porcina mediante la inspección de la lengua y serología (Western blot) además de teniosis por coproantígenos. De acuerdo a los resultados hubo mejora en los conocimientos de la población acerca del parásito, aunque en los factores de riesgo (dinámica de la transmisión) fueron menos persistentes. La frecuencia de la cisticercosis porcina disminuyó de 2.6% a 0%, mediante la inspección en lengua, mientras que por serología fue de 5.2 a 1.2 %, finalmente en la prueba de coproantígenos hubo una ligera disminución de 0.8 % 0.5 %.¹²

Comparativamente en una comunidad del Perú, Palacios *et al* (2008), evaluaron los conocimientos de la población y los factores de riesgo de la teniosis-cisticercosis, antes y después de la intervención del grupo de investigación, la cual duró 6 meses. En sus resultados, se logró en los pobladores el incremento del uso de letrinas y la crianza de los cerdos en forma confinada que tuvo un aumento. En cuanto al nivel de conocimientos sobre este tema de salud, la mayoría (66 %) se ubicó en un nivel alto.¹³

Adicionalmente se han realizado diversos trabajos en los que se utiliza la vacunación de los cerdos en comunidades rurales de México y Camerún, obteniendo resultados alentadores^{14, 15, 16, 17}

En México, Molinari *et al* (1997) en comunidades rurales del estado de Guerrero reportan que después de haber vacunado a los cerdos en tres ocasiones diferentes, la frecuencia de la cisticercosis porcina diagnosticada por inspección de lengua disminuyó después de la vacunación de 2.6 % a 0.45 %.¹⁴

En comunidades de Puebla y Morelos (Huerta *et al*, 2000; Sciutto *et al*, 2002) reportaron que después de dos aplicaciones de la vacuna experimental S3Pvac registraron la eficacia de la vacuna para reducir la prevalencia de 52% y reducción de la intensidad de la infección a 98 %.¹⁵

Sciutto *et al* (2007) en una comunidad rural del estado de Morelos; compararon grupos de cerdos, a un grupo se le aplicó la vacuna S3Pvac en una aplicación y a otro en dos ocasiones, con un mes de intervalo, y un tercer grupo solo saponina (como control) 4 a 8 meses después de la vacunación se revisaron a los cerdos mediante la inspección en lengua, en el primer grupo el 4.2 % de los animales (2/48) resulto positivo, mientras que en el segundo el 3.1% (3/98), finalmente en el grupo control 10 % (2/20).¹⁶

En el trabajo de Assana *et al* (2010) en comunidades de Camerún la vacuna TSOL18 fue aplicada en cerdos a partir de los tres meses de edad, en tres ocasiones; en la segunda aplicación de la vacuna también se administró con una dosis de 30 mg/kg de peso de oxbendazol como antiparasitario. A los 12 meses de edad, a los animales se practico la necropsia. Para el grupo control (no vacunado) se determinó una prevalencia del 20% mientras que en los cerdos vacunados no se encontraron metacestodos de *T. solium*.¹⁷

Flisser *et al* (2004) reportaron que en tres trabajos que se llevaron a cabo de manera independiente, dos en México y uno en Camerún, los antígenos recombinantes TSOL 18 y TSOL 45-1A demostraron inducir altos niveles de protección contra la cisticercosis porcina en grupos de cerdos infectados de forma experimental.¹⁸

II.-Justificación

La cisticercosis porcina y la neurocisticercosis en la población humana todavía existen en México, si bien no hay abundantes datos sobre la epidemiología actual de la cisticercosis porcina, es importante conocer su presencia en forma cuantitativa y aplicar medidas de control y prevención, con el fin de proteger la salud humana. Para ello se recomiendan la aplicación de estrategias, la educación para la salud y la vacunación de cerdos, las cuales han demostrado su efectividad, reduciendo la frecuencia de la cisticercosis porcina en comunidades rurales en varios estados de la República, por lo que se considera que la combinación de ambas estrategias son candidatas idóneas a ser incluidas en un programa de control de teniosis-cisticercosis a nivel nacional.

III.- Hipótesis

La educación para la salud en la población humana y la vacunación de los cerdos reducirán la frecuencia de la cisticercosis porcina, existentes en comunidades rurales del país.

IV.- Objetivo general

Aplicar y evaluar un programa de control de la teniosis-cisticercosis utilizando la educación para la salud de la población humana y la vacunación de los cerdos, propuesto por un grupo de trabajo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) y el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

4.1.- Objetivos específicos

- 1.- Determinar la frecuencia de la cisticercosis porcina en los municipios de Ixcateopan de Cuauhtémoc, Pedro Ascencio Alquisiras y Taxco de Alarcón del Estado de Guerrero como grupos de estudio, antes y después de la intervención del programa de control.
- 2.- Conocer los factores de riesgo asociados a la enfermedad en cerdos, a través de un cuestionario realizado entre la comunidad dedicada a la crianza de cerdos.
- 3.- Realizar actividades de educación para la salud (impartición de pláticas informativas, reparto de folletos informativos) dirigidos a niños y adultos en los municipios seleccionados para el estudio.
- 4.- Vacunar a los cerdos incluidos en este estudio contra la cisticercosis con la vacuna experimental S3Pvac.

V.- Material y métodos

Se seleccionaron 3 municipios que se localizan en la zona norte del estado de Guerrero. Figura 2

- Ixcateopan de Cuauhtémoc
- Pedro Ascencio Alquisiras
- Taxco de Alarcón



Figura 2.- Mapa de la ubicación de los municipios seleccionados del estado de Guerrero para este estudio.

Los municipios fueron seleccionados porque en ellos existen malas condiciones sanitarias para el humano (para que la cisticercosis porcina este presente) como la crianza de cerdos en libertad o en semi-confinamiento (figuras 3, 4, 5 y 6), el fecalismo a ras de suelo, falta o uso incorrecto de letrinas (figuras 7 y 8), falta de los servicios de agua potable y drenaje

(figuras 9 y 10) y matanza intra-domiciliaria así como ausencia de inspección sanitaria de la carne (figuras 11 y 12).



Figura 3.- Cerdos en total libertad comiendo en Chicahuaca, Pedro Ascencio Alquisiras

Figura 4.- Cerdos descansando en Tlamacazapa, Taxco.



Figura 5.- Cerdos amarrados durante la siembra y crecimiento del maíz (época de lluvia)



Figura 6.- Cerdos comiendo restos de la cosecha del maíz (época de sequía)



Figura 7.- Letrina utilizada como parte del corral de cerdos



Figura 8.- Letrina en abandono en un corral de cabras, Tenanguillo, Ixcateopan



Figura 9.- Desembocadura del drenaje local en una barranca, Pachivia, Ixcateopan



Figura 10.- Estanque de agua sin protección y se observa a un perro consumir agua



Figura 11.- Matanza *in situ* (intra-domiciliaría)



Figura 12.- Venta de carne en un domicilio particular sin inspección sanitaria

Antes de iniciar las actividades de diagnóstico, educación y vacunación, se llevaron a cabo reuniones con las autoridades estatales, con presidentes municipales, comisarios ejidales y responsables de los Centros de Salud de cada municipio, a quienes se les solicitó el permiso y la colaboración respectiva, para la impartición de pláticas informativas, la revisión y la aplicación de la vacuna en los cerdos.

5.1.- Recopilación de información

Se diseñó un cuestionario, mismo que se aplicó en cada uno de los predios en donde se conocía a personas que criaban cerdos y que aceptaran participar. Al mismo tiempo, en los cerdos se realizó el diagnóstico mediante la inspección en lengua, revisión con el ultrasonido y la obtención de muestras sanguíneas para su posterior estudio. El resultado de estos diagnósticos se incluyó en este trabajo. Anexo 1 (Formato del cuestionario)

5.2.- Determinación de la frecuencia de cisticercosis porcina inicial y del número de cerdos

Los cerdos fueron capturados, en caso de no estar encerrados o amarrados. Se sujetaron de la mandíbula superior con una cuerda mientras se hacían las actividades de diagnóstico, para posteriormente liberarlos. Se registró el resultado de los diagnósticos con ultrasonido y de la inspección de la lengua de cada animal, así como la identificación correspondiente de cada muestra sanguínea, para su posterior procesamiento en el laboratorio.

5.3.- Métodos de diagnóstico utilizados

5.3.1.- Inspección de lengua

Es la más comúnmente utilizada por intermediarios en la compra-venta de cerdos para el abasto. La técnica consiste en que se abre el hocico del cerdo introduciendo un palo, se extrae la lengua con ayuda de un pedazo de tela, se inspecciona y se palpa la parte ventral en búsqueda de cisticercos (Figura

13) ^{19, 20, 21}



Figura 13.- Técnica de inspección en lengua de un cerdo sujeto del estudio, se muestra el metacestodo de *T. solium*. (Foto: Raúl Suárez Marín)

5.3.2.- Revisión con ultrasonografo

En este trabajo fue utilizado el equipo de ultrasonido portátil con transductor lineal multifrecuencia (6 a 13 MHz)¹. Es una técnica que se ha validado en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), UNAM, recientemente y ha demostrado ser efectiva y menos estresante tanto para quien lo maneja como para el cerdo. Además, tiene la ventaja que se inspeccionan diferentes músculos del animal y no solo la lengua, su inconveniente es que resulta costoso y requiere capacitación, para los usuarios.

Se revisó en cada animal el lado derecho. Las áreas a revisar se limpiaron y mojaron con agua, después se aplicó gel de acoplamiento, para generar mayor superficie de contacto entre la piel y el transductor y así analizar las imágenes.

Las zonas de revisión en todos los cerdos estudiados fueron: el músculo masetero, cuello, miembro torácico y pélvico. Se colocó el transductor y se ajustó la ganancia y profundidad dependiendo de la región y la condición corporal del animal (Figura 14). Se revisó el área en búsqueda de estructuras quísticas sugerente del metacestodo de *T. solium*, cuando se observaron estructuras quísticas con o sin escólex en su interior, de acuerdo con Herrera (2010), se dio el resultado positivo.²² (Figuras 15 y 16)

¹ Marca Sonosite, Modelo MicroMaxx®

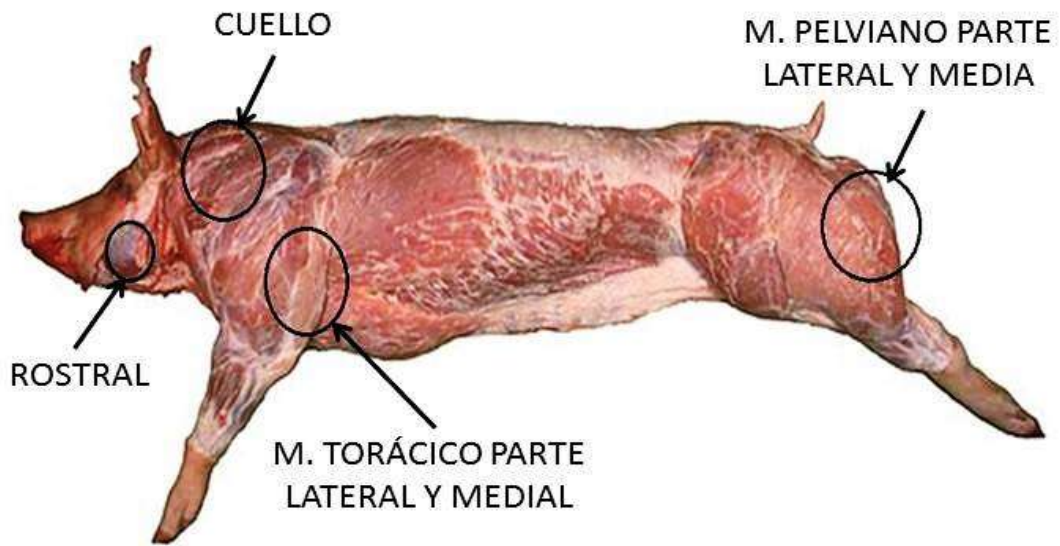


Figura 14.- Zonas de revisión en círculos negros muestran en donde se realizó la inspección con el equipo de ultrasonido para la búsqueda de estructuras quísticas.

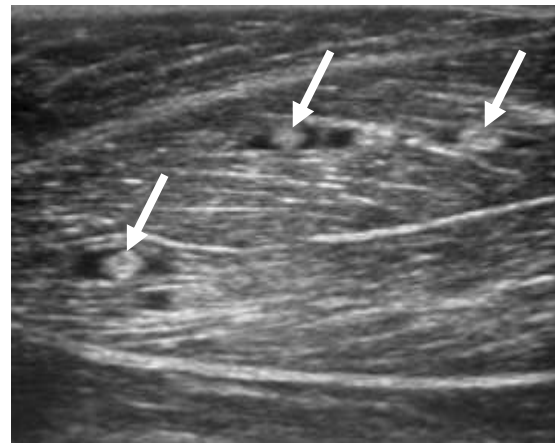
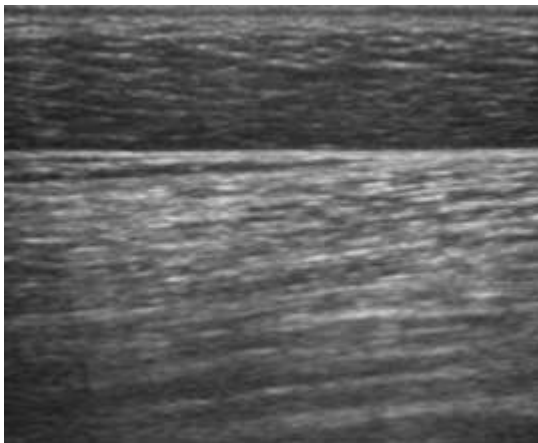


Figura 15.- Imagen de ultrasonido de músculos sin metacestodos de *T. solium*

Figura 16.- Imagen de ultrasonido de masas musculares con larvas de *T. solium* (Señaladas las larvas con flechas blancas)

5.3.3.- Serología (ELISA)

Se obtuvieron de 3 a 5 ml de sangre de la vena yugular o cava anterior de cada cerdo de acuerdo con la técnica de Muirhead, (1981) con el tubo-jeringa², se extrajo el suero y se depositó en microtubos³, los cuales fueron identificados previamente, para transportarlos en condiciones de refrigeración al Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, en donde se efectuó la ELISA para la detección de anticuerpos séricos de según la técnica de Sciutto *et al* (1998).^{20, 23} Figura 17.



Figura 17.- Obtención de muestra sanguínea

2 Monovette, Sarsted®

3 Microtubos Sarsted®

5.4.- Educación para la salud

Las pláticas informativas fueron dirigidas a las autoridades de cada municipio, maestros, niños de primaria y secundaria, padres de familia y los productores locales de manera imparcial, es decir, participes o no del presente estudio. Se llevaron a cabo en puntos de reunión como escuelas de nivel básico, centros de salud, cabeceras municipales y en los predios donde se realizaron actividades de diagnóstico y aplicación de la vacuna. (Figuras 18 y 19)



Figura 18.- Explicación del binomio teniasis - cisticercosis



Figura 19.- Plática informativa en centro salud comunitario

También se mostraron físicamente órganos del animal infectados con cisticercos (corazón y cerebro) conservados en formol al 10%, al igual que una porción de *T. solium* acompañados de una explicación básica. Se elaboraron y distribuyeron a los asistentes trípticos y carteles informativos además de reproducir un video con el objeto de explicar el ciclo de la

enfermedad así como su control y sus medidas de prevención (Anexo 2. Tríptico informativo sobre el control y prevención de la enfermedad). (Figuras 20 y 21).



Figura 20. Entrega de trípticos después de una plática informativa

Figura 21. MVZ Explicando el tríptico

5.5.- Vacunación

Se utilizó la vacuna S3Pvac elaborada en el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB), UNAM. La vacuna estuvo contenida en viales de 30 ml de capacidad en condiciones de refrigeración, entre 4 y 8°C. Para su aplicación se realizó la desinfección con torundas con yodo en la parte posterior de la base del pabellón auricular y se aplicó una dosis de 3 ml de esta vacuna por vía subcutánea a cada animal.

Los criterios de inclusión para aplicar la vacunación fueron los siguientes:

- En cerdos mayores de dos meses de edad.
- Animales con estado clínico aparentemente sano.
- El sacrificio no estuviera cercano de los próximos 15 días pos vacunación.
- En el caso de las hembras que no estuvieran en el último tercio de gestación y no provocar parto prematuro debido al manejo del animal, en su vacunación.

5.6.- Determinación de la frecuencia final de la cisticercosis porcina

Después de la última vacunación realizada en los municipios de Ixcateopan, Pedro Ascencio Alquisiras y Taxco se determinó la frecuencia de la cisticercosis porcina con el fin de comparar la frecuencia de cisticercosis antes y después del programa de control con una duración variable entre 5 y 15 meses.

5.7.- Análisis de la información

Los registros fueron almacenados en una base de datos empleando el programa Excel 2010 y fueron analizados estadísticamente mediante la prueba exacta de Chi-cuadrada utilizando el programa Epi Info para la comparación de las frecuencias inicial y final de la cisticercosis porcina, en cada grupo porcino de los tres municipios así como uno en forma global (Ixcateopan, Pedro Ascencio Alquisiras y Taxco).

Por otra parte con los resultados de las encuesta a los habitantes de los municipios participantes, se realizó un análisis estadístico descriptivo de porcentajes para comparar los factores de riesgo antes y después de la intervención.

VI.- Resultados

6.1.- Frecuencia inicial y final de la cisticercosis porcina

A continuación se muestra en el cuadro 1 las frecuencias inicial y final de cisticercosis porcina mediante tres métodos de diagnóstico en los municipios: Ixcateopan, Pedro Ascencio Alquisiras y Taxco de Alarcón.

Cuadro 1. Frecuencia inicial de la cisticercosis porcina calculada con tres métodos de diagnóstico.

Métodos de diagnóstico	Ixcateopan de Cuauhtémoc	Pedro Ascencio Alquisiras	Taxco de Alarcón	Total
Inspección en lengua	7 % (16/227)	14 % (46/324)	1 % (5/409)	7% (67/960)
Revisión con Ultrasonido	2 % (4/216)	7 % (22/323)	1 % (2/247)	4% (28/786)
Serología (ELISA)	24 % (53/221)	19 % (56/301)	14 % (70/490)	18% (179/1012)

Cuadro 2. Frecuencia final de la cisticercosis porcina calculada con tres métodos de diagnóstico.

Métodos de diagnóstico	Ixcateopan de Cuauhtémoc	Pedro Ascencio Alquisiras	Taxco de Alarcón	Total
Inspección en lengua	0 % (0/131)	3% (2/60)	0% (0/205)	0.5% (2/396)
Revisión con Ultrasonido	0 % (0/131)	2% (1/45)	0% (0/205)	0.3% (1/381)
Serología (ELISA)	24 % (53/221)	-	12% (7/59)	13% (24/180)

6.2.- Datos de la encuesta inicial

6.2.1.- En el cuadro 3 se muestran los resultados obtenidos de la encuesta inicial en cada uno de los municipios en donde se trabajo

Cuadro 3. Factores de riesgo de las viviendas de los municipios de Ixcateopan, Pedro Ascencio Alquisiras y Taxco.

Municipio		Ixcateopan de Cuauhtémoc		Pedro Ascencio Alquisiras		Taxco de Alarcón	
		No.	%	No.	%	No.	%
Crianza de los cerdos	Confinados	9	15	11	15	88	55
	Libres	52	85	63	85	71	45
Suministro de agua	Barranca	20	33	31	43	19	12
	Pozo	40	65	41	56	82	53
	Red pública	1	2	1	1	58	35
Frecuencia con la que se desparasitan	Cada seis meses	9	15	30	42	49	31
	Cada año	8	14	15	21	47	30
	Cada que lo indica el médico	33	56	22	31	34	21
	No lo sabe	9	15	4	6	29	18
Depósito de las excretas	Fosa	28	46	26	35	124	78
	Drenaje local	8	13	4	5	9	6
	Abierto (a ras de suelo)	25	41	44	60	26	16

Cuadro 4. Factores de riesgo de las viviendas de los municipios de Ixcateopan, Pedro Ascencio Alquisiras y Taxco

Municipio		Ixcateopan de Cuauhtémoc		Pedro Ascencio Alquisiras.		Taxco de Alarcón	
		No.	%	No.	%	No.	%
Crianza de los cerdos	Confinados	56	50			22	22
	Libres	57	50			78	78
Suministro de agua	Barranca	26	23			26	27
	Pozo	56	49			39	40
	Red pública	31	27			32	33
Frecuencia con la que se desparasitan	Cada seis meses	48	42	84	71	46	47
	Cada año	21	19	7	6	18	19
	Cada que lo indica el médico	23	20	15	13	18	19
	No lo sabe	21	19	13	11	15	15
Depósito de las excretas	Fosa	74	67	51	42	75	79
	Drenaje local	17	15	5	4	4	4
	Abierto (a ras de suelo)	20	18	66	54	16	17

6.3.- Educación para la salud

Las pláticas se llevaron en centros de salud comunitarios, presidencias municipales y escuelas de nivel básico. (Figura 22). En Pedro Ascencio Alquisiras, solo había un centro de salud, ubicado en la cabecera municipal, en donde se dieron pláticas informativas.

Las pláticas consistieron en explicar el ciclo de vida de la *Taenia solium* o “solitaria” así como

En el municipio de Taxco, existen mayor número de centros de salud en los cuales se impartieron las pláticas informativas, cabe señalar que en una de las pláticas dirigidas a enfermeras y médicos, uno refirió que en su comunidad había un portador que estaba liberando proglotidos. Al caso se le dio seguimiento hasta el tratamiento de cinco integrantes de la familia y la obtención de tres parásitos, por el conteo de ramas uterinas se determinó que dos de estos, eran de *Taenia saginata* mientras que uno *Taenia sp.*

A continuación se muestra en el cuadro 5 el número de pláticas y folletos repartidos en los tres municipios,

Cuadro 5.- Número de pláticas y folletos repartidos

Municipio	Ixcateopan de Cuauhtémoc	Pedro Ascencio Alquisiras	Taxco de Alarcón
Número de pláticas informativas/número de asistentes	69/1,126	68/723	82/624
Número de folletos repartidos	2,360	3,450	3,965



Figura 22.- Niños con trípticos informativos después de la plática

6.4.- Vacunación de los cerdos

Al inicio del estudio, se planeó que la aplicación de la vacuna fuera al menos en tres aplicaciones diferentes con un intervalo de 3 meses entre cada vacunación, pero debido a factores que no se habían tomado en cuenta, como falta de personal para la vacunación, poca aceptación de la población para la aplicación de la vacuna, disponibilidad oportuna de los recursos económicos y la distancia que hay entre cada una de las comunidades, la vacunación se llevó a cabo con ciertas variaciones al plan original.

El porcentaje de vacunación fue calculado de la siguiente manera:

**Número de cerdos vacunados/censo de cerdos
(calculado mediante la encuesta)**

Tabla 1. Calendario de vacunación del 2009 al 2012 en el municipio de Ixcateopan de Cuauhtémoc

	1ª vacunación	2ª vacunación	3ª vacunación	Vacunación anual 2011	Vacunación anual 2012
Periodo	Del 18 de noviembre al 15 de diciembre 2009	Del 3 de marzo al 9 de abril de 2010	Del 23 de octubre al 7 de diciembre 2010	Del 19 de abril al 17 de junio de 2011	Del 17 al 25 de enero de 2012
Número de animales vacunados	645 cerdos	621 cerdos	189 cerdos	504 cerdos	487 cerdos
Población total	-	822 cerdos	237 cerdos	692 cerdos	563 cerdos
Cobertura de vacunación	ND	76 %	80 %	73 %	87 %

Tabla 2. Calendario de vacunación del 2009-2011 en el municipio de Pedro Ascencio Alquisiras

	1ª vacunación	2ª vacunación	3ª vacunación	Vacunación anual
Periodo	Del 4 de noviembre al 19 de diciembre 2009	Del 14 de enero al 26 de febrero de 2010	Del 21 de abril al 28 de mayo de 2010	Del 5 al 21 de julio de 2011
Número de animales vacunados	305 cerdos	846 cerdos	549 cerdos	564 cerdos
Población total	580 cerdos	1,069 cerdos	788 cerdos	657 cerdos
Cobertura de vacunación	53 %	79 %	70 %	86 %

Tabla 3. Calendario de vacunación de los cerdos del 2010 al 2012 en el municipio de Taxco de Alarcón

	1ª vacunación	2ª vacunación	3ª vacunación
Periodo	Del 27 de enero al 12 de mayo de 2010	Del 22 de agosto al 22 de septiembre 2011	Del 3 al 16 de febrero de 2012
Número de animales vacunados	1, 710 cerdos	1, 650 cerdos	661 cerdos
Población total	2,092 cerdos	2,109 cerdos	798 cerdos
Cobertura de vacunación	82 %	78 %	83 %

El porcentaje de animales vacunados se elevó a través de las diferentes vacunaciones. Esto se explica porque los dueños de los cerdos fueron aceptando que se vacunaran a sus animales, habiéndolos convencido por medio de pláticas y porque comprobaron que sus animales no sufrieron daño alguno por este evento.

6.5 - Análisis estadístico de la información

En el municipio de Ixcateopan, se observó que hubo disminución significativa de la frecuencia de la cisticercosis por el método de inspección en lengua y serología (ELISA), $P= 0.0018$ y $P= 0.029$, respectivamente, sin embargo esto no ocurrió por el método de revisión por ultrasonido ($P= 0.117$).

En Pedro Ascencio Alquisiras, la frecuencia de las cisticercosis calculada por el método de inspección en lengua, disminuyó $P= 0.019$, mientras que con la revisión con ultrasonido no sucedió, $P= 0.23$; la evaluación por el método de serología no se pudo realizar debido a que no se pudieron obtener muestras después de la vacunación y de las pláticas.

Para el municipio de Taxco, no se encontró diferencia significativa entre el antes y después, en ninguno de los tres métodos de diagnósticos, lengua $P= 0.11$; Ultrasonido $P= 0.19$ y serología $P=0.61$

Mientras que la frecuencia general, en la que se incluyen los datos de los tres municipios, tanto en la inspección en lengua como en la revisión con ultrasonido se observó una diferencia significativa, $P \leq 0.01$ y $P \leq 0.001$, respectivamente, en los datos obtenidos antes y después de la intervención. Sin embargo en la frecuencia calculada mediante la serología no se encontró diferencia significativa ($P=0.152$).

Discusión

La frecuencia de la cisticercosis porcina calculada en los municipios en los que se llevó a cabo el estudio, varía entre cada uno de los métodos de diagnóstico (inspección en lengua, revisión con ultrasonido y serología), esto indica que cada uno de ellos tiene una diferente sensibilidad y especificidad.

Se estima que para la serología (ELISA) la sensibilidad es de 86 % y especificidad del 95.7 % (Sciutto, 1998); la revisión con ultrasonido: sensibilidad de 95% y especificidad de 97.4% (Herrera, 2010); inspección de lengua: sensibilidad de 70% y especificidad del 100%. (González *et al*, 1990, Herrera 2010,) el sacrificio de cerdos fue útil para comprobar la enfermedad, en algunos casos se logró comprobar la enfermedad en la necropsia, debido a que algunos propietarios decidieron no vender a sus animales y los que aceptaron se acordó un precio justo con ellos.^{19, 20, 21}

Una explicación por la cual la frecuencia de la cisticercosis porcina no disminuyó en la prueba serológica, es la posible reacción cruzada antigénica con otros metacestodos (*Taenia hydatigena* o *Echinococcus granulosus*) conocidos en la región de trabajo como “tomate de agua”. Tal vez los cerdos están infectados con estos parásitos y no por el metacestodo de *T. solium*, por lo que pueden generar anticuerpos contra estos cestodos y ser detectados en la ELISA como casos positivos. Cabe señalar que se encontraron casos de quistes en hígado en cerdos sacrificados de manera casera, y dos fueron confirmados con histopatología como *E. granulosus*.^{24, 25}

Otra explicación, es que en animales jóvenes los anticuerpos maternos pueden estar presentes en los primeros meses de vida, como lo reporta Widdowson *et al* (2000).²⁵

La disminución de la frecuencia de la cisticercosis se puede atribuir, en parte, a las estrategias aplicadas en el presente trabajo (educación para la salud y vacunación de los cerdos), sin embargo durante el tiempo en que se llevó a cabo el estudio se presentaron otros factores que pudieron contribuir a la reducción de la enfermedad, como el apoyo económico de un programa gubernamental (Programa Especial de Seguridad Alimentaria-Programa de Atención a Productores de Menores Ingresos, PESA-PIME) que está destinado a la construcción de letrinas, corrales para cerdos o pollos así como cisterna para almacenamiento de agua.

En otros trabajos relacionados con la epidemiología de la cisticercosis porcina en México, también se han hecho encuestas para tratar de determinar los factores de riesgo de la enfermedad, entre ellos se mencionan: acceso de los cerdos a la materia fecal humana, crianza de cerdos en total libertad y fecalismo a ras de suelo; estos factores también se encontraron en este trabajo. Es importante conocer estos factores para decidir qué estrategias se pueden sugerir para el control y la prevención de la enfermedad.^{25, 26, 27, 28, 29}

La mayor frecuencia de cisticercosis porcina registrada de manera inicial en Pedro Ascencio Alquisiras, seguida de Ixcateopan. En cambio en Taxco de Alarcón la frecuencia fue menor probablemente porque solo el 55% de los cerdos deambula libremente y solo se encontró 17% de fecalismo a ras de suelo. Asimismo fue en

donde la crianza de los cerdos en forma de semi-confinamiento se registró en mayor proporción, al principio fue de 85%. Otro factor importante fue el fecalismo a ras de suelo, de 59 % en Pedro Ascencio Alquisiras y 41 % en Ixcateopan.

Estos dos factores de riesgo son los más importante para que los cerdos adquieran cisticercosis de acuerdo a los trabajos reportados por Sarti *et al* (1992), Martínez *et al* (1997), Widdowson *et al* (2000).^{25, 28, 29}

Cabe señalar que después del programa de control en el municipio de Ixcateopan hubo disminución en el fecalismo a ras de suelo, mientras que en el municipio de Taxco no hubo cambio a pesar de que existía apoyo para la construcción de letrinas, aunque estas eran construidas, terminaban por utilizarse para otro fin: como bodegas de artesanías.

Llama la atención que dos personas fueron diagnosticados portadores de *Taenia saginata* y una de *Taenia sp* en una comunidad del municipio de Taxco, en la cual no se encontraron casos de cisticercosis porcina como en los otros municipios, el fecalismo a ras de suelo fue menor a comparación de los otros dos municipios y la crianza de los cerdos era en confinamiento total. Esto confirma la ausencia de factores de riesgo y la menor frecuencia de cisticercosis porcina.

Cabe señalar que un sector de la población no se desparasita, "no saben" o "no recuerdan" haberlo hecho; 15% y 5%, en Ixcateopan, Pedro Ascencio Alquisiras y Taxco, respectivamente. La educación para la salud como estrategia de control

requiere un periodo largo de operación para que se obtengan resultados más favorables, desde 6 meses hasta 2 años, como los resultados obtenidos por Keilbach *et al* (1989), Sarti *et al* (1997), Palacios *et al* (2008), Ngowi *et al* (2008).^{11, 12, 13, 30} En nuestra experiencia, las pláticas de educación para la salud, permitieron que los propietarios de los cerdos tuvieran mayor aceptación de la revisión y vacunación de sus animales.

Cabe señalar que durante las pláticas informativas, nos percatamos que la confusión presente en los pobladores sobre el ciclo biológico del parásito es, si el ser humano consume carne con metacestodo, este llega a cerebro y origina la neurocisticercosis, lo cual es equivocado.

Durante la realización del trabajo, se pudo observar que los profesionales de la medicina humana y animal, desconocen la Norma 021-SSA2-1994 para la prevención y control del binomio teniosis/cisticercosis en el primer nivel de atención médica, en la cual se menciona que es obligatoria en todo el territorio nacional tanto para el personal de salud humana como el personal profesional y técnico de los médicos veterinarios zootecnistas (MVZ) dedicados a práctica privada en granjas, productores, propietarios de ganado porcino y toda persona involucrada en el traslado y comercialización de esta especie.³¹

Existen reportes de la vacunación de los cerdos con otras vacunas diferentes a la S3PVAC, como extractos crudos (Molinari *et al*, 1997) o antígeno recombinante TSOL18 (Flisser *et al*, 2004, Assana *et al*, 2010) y en estos estudios se reportó una de

la disminución de la parasitosis en cerdos en las zonas donde fue aplicada, lo que coincide con los resultados obtenidos en este trabajo. ^{14, 17, 18}

La vacunación es una estrategia útil de control que requiere de varias aplicaciones, una producción de bajo costo y sus resultados se reflejan a largo plazo. ^{14, 15, 16, 17}

La cisticercosis porcina aún está presente en comunidades rurales del país, aunque ya no como las cifras reportadas en los últimos 20 años, sin embargo, por su persistencia ha sido clasificada como “enfermedad desatendida”, a continuación se mencionan las causas:

* Los sistemas de colecta de información en el sector salud para el reporte de enfermedades zoonóticas, están fragmentados, trabajando de manera independiente la salud pública, veterinaria y fauna silvestre, por lo que se requiere fortalecer el vínculo entre la medicina humana y la medicina animal (Molyneux *et al*, 2011) esto se lograría si la información generada en cada una de las disciplinas mencionadas se compartiera, y además se trabaje de manera conjunta con metas afines para planear y ejecutar programas de control.

* Resulta escasa la información respecto al número de casos de cisticercosis porcina en el medio rural. ³²

Al inicio el programa de control no tuvo aceptación ni participación de los pobladores para la vacunación y el diagnóstico de los cerdos, esto cambio durante la duración del programa.

El programa de control demostró reducción en la frecuencia de la cisticercosis porcina en los tres municipios de la zona norte del estado de Guerrero. Es importante que un programa de control tenga la participación de la población del área en donde se planea hacer la intervención para obtener resultados favorables.

Se debe incluir en el programa de control, información sobre los metacestodo de *Taenia hydatigena* y *Echinococcus granulosus* o quiste hidatídico ("tomate de agua") como se les conoce en la región, para el control y prevención simultanea de esta zoonosis. Ya que durante la realización del estudio observamos con frecuencia de que las personas que realizaban la matanza de los cerdos en caso de encontrar quistes, los cortaban y se lo daban a los perros, práctica que contribuye a diseminar los protoescolices de este parásito y mantener el ciclo de vida.

También observamos falta de asesoría veterinaria a la porcicultura artesana o familiar en comunidades rurales, así mismo la falta de sacrificio humanitario de los animales e inspección sanitaria de la carne en el medio rural, esta última puede ser una buena estrategia de control.

Conclusiones

- * La cisticercosis porcina está presente en comunidades rurales de México pero no en cifras que se presentaban en décadas pasadas.
- * Con el programa de control aplicado por el grupo se logró disminuir la frecuencia de la cisticercosis en una región y se utilizaron de manera simultánea la educación para la salud y la vacunación de los cerdos, atendiendo, la salud humana y animal.
- * Falta proporcionar asesoría veterinaria a la porcicultura artesanal o familiar en comunidades rurales, así mismo la falta de métodos de sacrificio humanitario de los animales e inspección sanitaria de la carne en el medio rural. Sin esta no se puede esperar que las zoonosis lleguen a controlarse y menos a desaparecer en México.
- * La construcción e instalación de letrinas necesita asesoría y seguimiento para su instalación y uso adecuado, ya que pudimos observar que las que habían sido entregadas dejaron de ser utilizadas o eran usadas para otros fines.

Recomendaciones para replicar el programa

- Capacitación al personal (Médicos Veterinarios Zootecnistas), que trabajan en condiciones de campo, para el diagnóstico de la cisticercosis porcina, principalmente en el uso de ultrasonido e inspección en lengua.
- Sensibilizar a las personas a quienes va dirigido el programa de control, antes de iniciar las pláticas informativas, las actividades de diagnóstico y vacunación, para el programa tenga y con ello poder agilizar las actividades mencionadas.
- Planear el calendario de vacunación de los cerdos, de manera en que coincida la temporada en que se encuentran confinados, para tener mayor cobertura de vacunación así como de diagnóstico de los cerdos.
- Fortalecer el trabajo de manera conjunta tanto de salud humana como de la animal, con sus respectivos profesionales.
- Difundir y aplicar de la Norma Oficial Mexicana NOM 021-SSA2-1994 “Para la prevención y control del binomio teniosis/cisticercosis en el primer nivel de atención médica” en las direcciones de Salud, tanto humana como animal.
- Recomendar a la Secretaria de Salud que entrene a su personal de campo con el fin de localizar y tratar a los portadores de *T. solium*

Referencias

- 1.- ACHA P, SZYFRES B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Volumen III: Parasitosis 3ª edición, 2003. Washington D.C, OPS.
- 2.- LARRALDE C, DE ALUJA A. Guía para profesionales de la salud. México: Fondo de cultura económica, Secretaria de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, Fundación Mexicana para la Salud, 2006.
- 3.- LEYMAN D. Editor. El control de las enfermedades transmisibles. Organización Panamericana de la Salud.2005 18ª edición. Publicación científica y técnica No. 163
- 4.- BERN C, GARCIA H, EVANS C, GONZALEZ A, VERASTEGUI M, TSANG V, GILMAN R. Magnitude of the Disease Burden from Neurocysticercosis in a Developing Country, 1999. Clinical Infectious Disease: 29: 1203-1209
- 5.- DORNY P, PRAET N, DECKERS N, GABRIEL S. Emerging food-borne parasites, 2009. Veterinary Parasitology: 163: 196-206.
- 6.- World Health Organization (WHO). The global observatory map gallery. Available from:
http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_cysticercosis_2009.png
- 7.- MAUDLIN I, EISLER M, WELBURN S. Neglected and endemic zoonoses. 2009. Philosophical transactions of The Royal Society B: 364: 2777-2787.

- 8.- KUNDA JS. The burden of zoonoses with emphasis in the northern regions of Tanzania, 2006. University of Edinburgh, Faculty of Veterinary Medicine; 2006
- 9.- FLEURY A, MORENO J, VALDEZ P, DE SAYVE M, BECERRIL P, LARRALDE C, SCIUTTO E. Neurocysticercosis, a persisting health problem in Mexico, 2010 PLoS Negl Trop Dis 4(8): e805.
- 10.- The Ottawa Charter for Health Promotion, First International Conference on Health Promotion, Ottawa, 17-21 November 1986, Milestones in Health Promotion (Statements from Global Conferences).
- 11.- KEILBACH N, DE ALUJA A, SARTI-GUTIERREZ E. A programme to control Taeniasis-cysticercosis (*T. solium*): Experiences in a mexican village, 1989. Acta Leidensia: 57: 2: 181-189.
- 12.- SARTI E, FLISSER A, SCHANTZ P, GLEIZER M, LOYA M, PLANCARTE A, AVILA G, ALLAN J, CRAIG P, BRONFMAN M, WIJEYARATNE P. Development and evaluation of a health education intervention against *Taenia solium* in a rural community in Mexico. American Journal Tropical Medicine and Hygiene, 1997: 56: 2: 127-132
- 13.- PALACIOS-FLORES E, BORNEO-CANTALICIO E. Efecto de una intervención educativa sobre los conocimientos de teniasis/cisticercosis en una comunidad rural de Huanuco, Peru. Revista Peru Med Exp Salud Publica: 2008; 25: 3: 294-297.
- 14.- MOLINARI J, RODRIGUEZ D, TATO P, SOTO R, ARECHAVALETA F, SOLANO S. Field trial for reducing *Taenia solium* cisticercosis in Mexico by systematic vaccination of pigs, 1997. Veterinary Parasitology: 69: 55-63.

- 15.- HUERTA M, S DE ALUJA A, FRAGOSO G, TOLEDO A, VILLALOBOS N, HERNANDEZ M, GEVORKIAN G, ACERO G, DIAZ A, ALVAREZ I, AVILA R, BELTRAN C, GARCIA G, MARTINEZ J, LARRALDE C, SCIUTTO E. Synthetic peptide vaccine against *Taeniasolium* pig cysticercosis: successful vaccination in a controlled field trial in rural Mexico. *Vaccine* 2002; 20: 262-266.
- 16.- SCIUTTO E, MORALES J, MARTINEZ J, TOLEDO A, VILLALOBOS N, CRUZ-REVILLA C, MENESES G, HERNANDEZ M, DIAZ A, RODARTE F, ACERO G, GEVORKIAN G, MANOUTCHARIAN K, PANIAGUA J, FRAGOSO G, FLEURY A, LARRALDE R, S DE ALUJA A, LARRALDE C. Further evaluation of the synthetic peptide vaccine S3Pvac against *Taenia solium* cysticercosis in pigs in a endemic town of Mexico. *Parasitology* 2007; 134: 129-133.
- 17.- ASSANA E, KYNGDON C, GAUCI C, GEERTS S, DORNY P, DE DEKEN R, ANDERSON G, ZOLI A. Elimination of *Taenia solium* transmission to pigs in a field trial of the TSOL18 vaccine in Cameroon. *International Journal for Parasitology* 2010; 40: 515-5194.
- 18.- FLISSER A, GAUCI C, ZOLI A, MARTINEZ-OCAÑA J, GARZA-RODRIGUEZ A, DOMINGUEZ-ALPIZAR J, MARAVILLA P, RODRIGUEZ-CANUL R, AVILA G, AGUILAR-VEGA L, KYNGDON C, GEERTS S, LIGHTOWLERS. Induction of protection against porcine cysticercosis by vaccination with recombinant oncosphere antigens. *Infection and immunity* 2004; 72: 9: 5292-5297.

- 19.- GONZALEZ A, CAMA V, GILMAN R, TSANG V, PILCHER J, CHEVERA A, CASTRO M, MONTENEGRO T, VERASTEGUI M, MIRANDA E, BALAZAR H. Prevalence and comparison of serologic assays, necropsy, and tongue examination for the diagnosis of porcine cysticercosis in Peru. *Am J Trop Med Hyg* 1990; 43: 2: 194-199.
- 20.- SCIUTTO E, MARTINEZ J, VILLALOBOS N, HERNANDEZ M, JOSE M, BELTRAN C, RODARTE F, FLORES I, BOBADILLA J, FRAGOSO G, PARKHOUSE M, HARRISON L, DE ALUJA A. Limitations of current diagnostic procedures for the diagnosis of *Taenia solium* cysticercosis in rural pigs, 1998. *Veterinary Parasitology*: 79: 299-313.
- 21.- QUIROZ H. *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Grupo Noriega Editores, Editorial Limusa. 2002
- 22.- HERRERA-GARCIA S, ALUJA DE A, MENDEZ R. El uso de la ultrasonografía para el diagnóstico de la cisticercosis porcina. *Vet. Mex.* 2007; 38: 125-133.
- 23.- Techniques in practice: Blood sampling in pigs. Muirhead M R. *In practice*, 1981; 3: 5: 16-20.
- 24.- DORNY P, BRANDT J, ZOLI A, GEERTS S. Immunodiagnostic tools for human and porcine cysticercosis. *Acta tropica* 2003; 97: 79-86.
- 25.- WIDDOWSON M, COOK A, WILLIAMS J, ARGAES F, RODRIGUEZ I, DOMINGUEZ L, RODRIGUEZ R. Investigation of risk factors for porcine *Taenia solium* cisticercosis: a multiple regression analysis of a cross-sectional study in the Yucatan Peninsula, Mexico. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 94: 620-624.

- 26.- DIAZ S, CANDIL A, SUATE V, ZAZUETA M, MEDINA M, LOZANO R, WILLMS K. Epidemiologic study and control of *Taenia solium* infections with praziquantel in rural village of Mexico. 1991. *American Journal Tropical Medical and Hygiene*: 45: 4. 522-531.
- 27.- SARTI E, SCHANTZ P, LARA-AGUILERA R, GOMEZ H, FLISSER A. *Taenia solium* taeniasis and cisticercosis in a Mexican village. 1988. *Tropical Medical Parasitology*: 39: 194-198.
- 28.- SARTI-G E, SCHANTZ P, AGUILERA J, LOPEZ A. Epidemiologic observations on porcine cisticercosis in a rural community of Michoacan State, Mexico. 1992. *Veterinary parasitology*: 41:195-201.
- 29.- MARTINEZ J, DE ALUJA A, MARTINEZ N, JARAMILLO C, GEMMELL M. Epidemiologia de la cisticercosis en cerdos de una comunidad del estado de Guerrero, México. 1997. *Veterinaria Mexico*: 28:4.
- 30.- NGOWI H, CARABIN H, KASSUKU A, MLOZI M, MLANGWA J, WILLINGHM III A. A health-education intervention trial to reduce porcine cisticercosis in Mbulu District, Tanzania. *Preventive Veterinary Medicine* 2000: 85:52-67
- 31.- Secretaria de Salud. Modificación a la Norma NOM-021-SSA2-1994. Para la prevención y control del binomio teniosis/cisticercosis en el primer nivel de atención médica. México. *Diario Oficial de la Federación*; 2004. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/021ssa24.html>
- 32.- MOLYNEUX D, HALLAJ Z, KEUSCH G, MCMANUS D, NGOWI H, CLEVELAND S, RAMOS-JIMENEZ P, GOTUZZO E, KAR K, SANCHEZ A, GARBA A, CARABIN S, BASSILI A, CHAIGNAT C, MESLIN F,

ABUSHAMA, WILLINGHAM A, KIOY D. Zoonoses and marginalised infectious diseases of poverty: where do we stand? *Parasites & Vectors* 2011. 4: 106.

Anexo 1.- Encuesta para determinar la Prevalencia de Cisticercosis Porcina y vacunación



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



"Hacia el control de la Teniasis-Cisticercosis en México, Continuidad y extensión del programa estratégico de control de la teniasis-cisticercosis en los estados de Guerrero, Chiapas y Oaxaca"

ENCUESTA PARA DETERMINAR LA PREVALENCIA DE CISTICERCOSIS PORCINA Y VACUNACIÓN

Médicos responsables: _____ Fecha: _____
 Entidad: _____ Municipio: _____ Localidad: _____
 1.- Nombre del Propietario: _____

- 2.- Los cerdos deambulan libremente? (si) (no) (a veces)
- 3.- Suministros de agua (1 = red pública, 2 = pozo, 3 = Barranca o rio)
- 4.- Origen: 4.1.- Local (si) (no) 4.2.- Otro municipio (si) (no) 4.3.- Otro Estado (si) (no)
- 5.- Destino 5.1.- Autoconsumo (si) (no) 5.2.- Mercado Local (si) (no) 5.3.- Intermediario (si) (no)
- 6.- Información de los cerdos, Cuantos Cerdos Existen en total ? _____

7. Identificación de la muestra	7.1. edad (meses)	7.2. Sexo (1=Hembra 2=Macho)	7.3. Estado Reproductivo MC=Macho castrado ME=Macho Entero HG=Hembra Gestante HL=Hembra Lactando HNG=Hembra no Gestante	7.4. Fenotipo Predominante 1=Criollo 2=Mejorado	7.5. Peso Aproximado (Kg)	7.6. No de partos en su caso	7.7. Dx. Lengua 1=Post 2=Neg	7.8. DX. Por Ultrasonido 1=Post 2=Neg	7.9. Aplicación de Vacuna 1=Si, 2=No

- 8.- ¿Cuántas personas habitan en este domicilio? _____
- 9.- Aproximadamente, ¿cada cuánto tiempo se desparasitan las personas en este domicilio?
1 = 6 meses 2 = cada año, 3 = cada que lo indica el medico 4 = no sé.
- 10.- Tipo de salida del Baño, en caso de tener. 1 = Fosa 2 = Drenaje Local 3 = Abierto
- 11.- ¿Conoce usted alguna persona que este enferma de Neurosisticercosis? 1 = Si 2 = No

Anexo 2. Tríptico informativo sobre el control y prevención de la enfermedad

El cerdo se enferma de zahuate comiendo **estiercol humano**



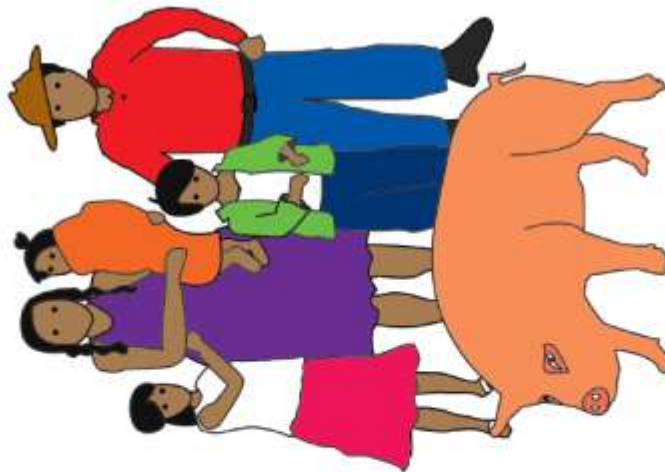
Esto no pasa si en tu comunidad todos usan una **letrina** bien instalada.



Los huevos de la solitaria infectan a la gente y le producen **ataques**.



Familia sana...



Cerdo sano...

Créditos



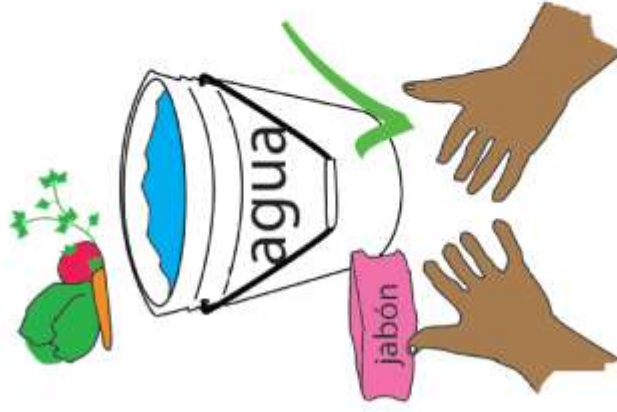
Más información, consulta:



<http://www.inia.unam.mx/tema/est/estiercol/>

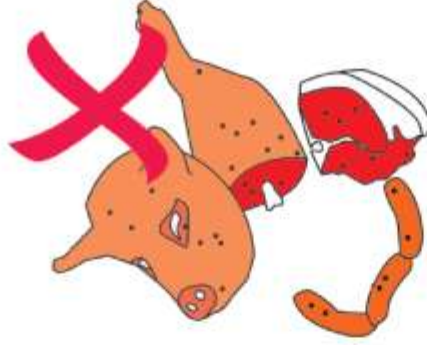
Diseño: Mariana F. Buecchi

Lava con
agua y jabón
frutas y verduras.

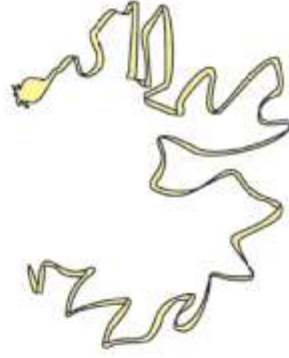


Lávate las manos
después de ir al baño
y antes
de preparar alimentos.

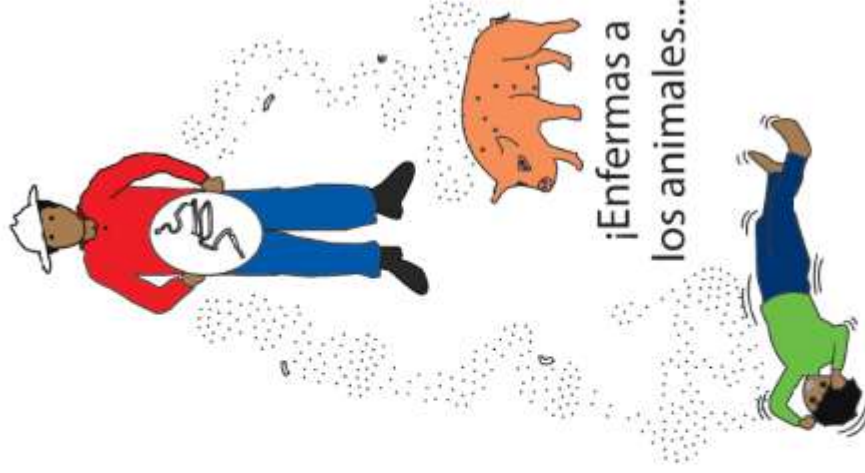
¡No comas carne
con tomate o
zahuate (cisticercos)!



Te da
solitaria.



Si tienes **solitaria:**



¡Enfermas a
los animales...

...y enfermas
a tu **hijos!**