

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Fasciola hepatica* EN CERDOS DE TRASPATIO DEL MUNICIPIO DE MORALES, DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA

DEBORAH ESTHER MORALES ARAOS

Médica Veterinaria

GUATEMALA OCTUBRE DE 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Fasciola hepatica* EN
CERDOS DE TRASPATIO DEL MUNICIPIO DE MORALES,
DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

DEBORAH ESTHER MORALES ARAOS

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciada

GUATEMALA OCTUBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	M. Sc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V:	Br. Juan René Cifuentes López

ASESORES

M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea

M.Sc. Fredy Rolando González Guerrero

M.A. Carlos Enrique Camey Rodas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Fasciola hepatica* EN CERDOS DE TRASPATIO DEL MUNICIPIO DE MORALES, DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

A mi madre: Por ser la persona que más admiro en este mundo. Por amarme, por compartir todo conmigo y trabajar incansablemente para sacarme adelante. Gracias por enseñarme a ser valiente.

A mi padre: Por amarme y luchar por mi salud, por apoyarme en todo lo que me ha interesado durante mi vida y por ser mi compañero de viaje para la realización de mi tesis.

A mi hermano: Por amarme incondicionalmente, soportarme, hacerme reír y siempre estar allí cuando lo necesito.

A mis doctores: Migniel Sánchez y Ramón Vivar por salvarme la vida y por dar siempre más de lo necesario.

AGRADECIMIENTOS

- A mis amigas: Carmen y Raizha, quienes me han acompañado y ayudado durante toda la carrera. Sobre todo, gracias por su cariño y amistad.
- A mi mentora y amiga: Andrea Carbonell, por todas sus enseñanzas, por ser una excelente amiga y por su apoyo incondicional.
- A mis compañeros: Por apoyarme y alentarme, gracias a: Lincoln, Luis Z. y Luis S., Tephá, Vico, Yousef, Juan Manuel, Edgar, Alejandro, Carlos, Claudia, Wale, Daniel, Rodrigo, David, Dulce, Luvy, Marcela y Diana.
- A Rolando Gudiel: Por sus enseñanzas y su amistad durante mi E.P.S.
- A mis asesores: Por guiarme y ayudarme durante toda la realización de esta tesis.
- A mis maestros: Por impartirme sus conocimientos y ayudarme durante toda mi formación profesional.
- A Victor Canahú: Por su ayuda con el procesamiento de muestras durante la realización de esta tesis.
- A la Municipalidad de Morales, Izabal: Por autorizar y apoyar la realización de esta tesis.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	2
III.	OBJETIVOS	3
	3.1. Objetivo General	3
	3.2. Objetivos Específicos	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
	4.1. Fasciolasis	4
	4.2. Agente etiológico	4
	4.2.1. Clasificación taxonómica	4
	4.2.2. Morfología	4
	4.3. Hospederos	5
	4.3.1. Hospederos definitivos	5
	4.3.2. Hospedero intermediario	6
	4.4. Ciclo Biológico	6
	4.5. Patogenia	8
	4.6. Curso de la enfermedad	9
	4.7. Diagnóstico	9
	4.8. Tratamiento	10
	4.9. Control	11
	4.10. Epidemiología	11
	4.11. Salud pública	12
	4.12. Antecedentes en Guatemala	13
	4.13. Fasciolasis en porcinos	14
	4.14. Importancia económica	14
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	16
	5.1. Materiales	16
	5.1.1. Recursos humanos	16
	5.1.2. Recursos de campo	16
	5.1.3. Recursos de oficina	16

5.1.4.	Recursos de laboratorio	17
5.1.5.	Recursos biológicos	17
5.2.	Metodología	17
5.2.1.	Selección de la localidad y época de realización	17
5.2.2.	Tamaño de la muestra	18
5.2.3.	Recolección de muestras	19
5.2.4.	Transporte de muestras	19
5.2.5.	Procesamiento de muestras	19
5.2.5.1.	Técnica de Dennis y Colaboradores	20
5.2.5.2.	Interpretación	21
5.2.6.	Diseño estadístico	21
5.2.7.	Análisis estadístico	21
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
VII.	CONCLUSIONES	28
VIII.	RECOMENDACIONES	29
IX.	RESUMEN	30
	SUMMARY	31
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
XI.	ANEXOS	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Muestras de Aldea Navajoa.....	22
Cuadro 2: Muestras de Aldea La Montaña-Cayuga.....	22
Cuadro 3: Muestras de Aldea Picuat.....	23
Cuadro 4: Muestras de Aldea La Ruidosa.....	23
Cuadro 5: Resultados totales según las variables.....	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Muestras según la raza	37
Figura 2: Muestras según el sexo.....	37
Figura 3: Muestras según la edad	38
Figura 4: Muestras según la cercanía a bovinos	38
Figura 5: Muestras según el contacto con agua estancada, ríos o charcos	39
Figura 6: Presencia de <i>Fasciola hepatica</i> en cerdos muestreados	39

I. INTRODUCCIÓN

La *Fasciola hepatica* provoca enfermedad inflamatoria crónica del hígado y de los conductos biliares en los animales afectados, provocando una baja en la producción, mala conversión alimenticia, pérdida de peso y pérdidas económicas por decomiso de hígados a nivel de rastro. Este trematodo también representa un peligro a nivel de salud pública ya que es una zoonosis.

La *Fasciola hepatica* posee una distribución mundial. Su presencia ha sido reportada en bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, equinos, caninos, felinos, humanos y en varias especies de animales silvestres. En Guatemala, Villatoro (2008) establece al departamento de Izabal como un área endémica, siendo el segundo departamento con mayor presencia de este parásito en bovinos, representando un 45% de los hígados decomisados en el rastro ANISA. Cosenza (2011) realizó un estudio de Fasciolosis en ganado bovino en el departamento de Izabal en el cual reportó la presencia de *Fasciola hepatica* y recomendó realizar otras investigaciones similares en este departamento para generar más información.

Asimismo, se han realizado estudios de la presencia del trematodo en ovinos. Las investigaciones realizadas por Chang (2008) y Reyes (2011) determinaron la presencia de *Fasciola hepática* en ovinos del departamento de Huehuetenango.

El presente trabajo determina la presencia y prevalencia de *Fasciola hepatica* en porcinos ya que anteriormente no existían otros estudios realizados en Guatemala sobre este tema y por ende se desconoce la presencia de este tremátode en cerdos del país. Debido a los estudios anteriores realizados con bovinos, a las condiciones climatológicas y topográficas y al tipo de producción en su mayoría de traspatio, se estableció al departamento de Izabal como un área ideal para la realización de este estudio.

II. HIPÓTESIS

Sí existe presencia de *Fasciola hepatica* en cerdos de traspatio del Municipio de Morales, Departamento de Izabal, Guatemala, y la prevalencia es inferior al 10%.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

- Generar información sobre la presencia de *Fasciola hepatica* en cerdos de Guatemala.

3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la presencia de *Fasciola hepatica* en cerdos de traspatio del Municipio de Morales, Departamento de Izabal, Guatemala, por medio del método de Dennis y Colaboradores.
- Determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en cerdos de traspatio del Municipio de Morales, Departamento de Izabal, Guatemala.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Fasciolosis

La Fasciolosis una enfermedad zoonótica que afecta a una variedad de especies animales y al hombre, caracterizada por la inflamación del hígado y de los conductos biliares, con frecuencia de carácter crónico y acompañada de trastornos nutritivos. El agente etiológico es el trematodo *Fasciola hepatica*. La Fasciolosis no es una zoonosis frecuente; sin embargo, se han descrito casos clínicos humanos en más de 40 países. (2, 3)

4.2. Agente etiológico

4.2.1. Clasificación Taxonómica

Reino: Animalia
Filo: Platyhelminthes
Clase: Trematoda
Subclase: Digenea
Superorden: Anepitheliocystida
Orden: Echinostomatida
Familia: Fasciolidae
Género: Fasciola
Especie: *Fasciola hepatica* (3)

4.2.2. Morfología

La *Fasciola hepatica* es un helminto hermafrodita de cuerpo ancho y aplanado dorsoventralmente en forma de hoja de laurel y aparece en su forma adulta de manera enrollada y de color gris sucio hasta pardo. La parte anterior está provista

de una prolongación cefálica de 3-4 mm de longitud que se ensancha hacia caudal (2). Mide aproximadamente 18-51 x 4-13 mm. Posee dos ventosas muy próximas, la ventral más grande que la oral. Los órganos internos son muy ramificados. Los dos testículos ocupan la parte media corporal y el ovario y el útero están localizados anteriormente a ellos. El tegumento está cubierto por numerosas espinas dirigidas hacia atrás. (3)

Los huevos son elipsoidales, miden aproximadamente 130-150 x 63-90 micras y son operculados. Poseen una cáscara delgada teñida por los pigmentos biliares por lo que son de color amarillento. (2, 3)

4.3. Hospederos

4.3.1. Hospederos Definitivos

La presencia de *Fasciola hepatica* ha sido reportada en bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, equinos, caninos, felinos, lagomorfos, humanos y en varias especies de animales silvestres. La receptividad de los hospederos definitivos es variable. Se divide en tres grupos:

- Reacción rápida: evitan el desarrollo del parásito. Entre estos se encuentran el cerdo, jabalí, perro y gato.
- Reacción retardada: se da la reacción cuando el parásito ya se encuentra implantado en el hígado. Entre estos se encuentran los bovinos, los équidos y el hombre.
- Alta receptividad: se da una alta productividad parasitaria y marcada patogenicidad sin reacción adecuada por parte del hospedero. Entre estos se encuentran los ovinos, caprinos y lagomorfos. (3)

4.3.2. Hospedero Intermediario

El hospedero intermediario lo constituyen los moluscos del género *Lymnaea*. Se considera a *Lymnaea truncatula* como el hospedero intermediario principal y más común. Su tamaño varía entre 8 y 12 mm, su cáscara cónica y puntiaguda es delgada y muestra espiras marcadas. (3)

Este caracol vive en aguas dulces y sobre la tierra y se encuentra de forma permanente o periódica según las condiciones ambientales en terrenos húmedos ricos en agua o en terrenos montañosos secos con presencia de agua estancada. El caracol depende del agua estancada clara y rica en oxígeno o de cursos de agua corriente lenta (menor a 50 metros por segundo) para su desarrollo y reproducción. Se alimentan de algas, polen de hierbas, hierbas en putrefacción y lodo. En condiciones ideales, tiene una capacidad de producción de 60 huevos diariamente. (2)

Toda zona que sea hidrobiológica, geológica y climatológicamente ideal para asegurar la existencia de los caracoles favorece automáticamente la presencia y la difusión de la *Fasciola hepatica*. (2)

4.4. Ciclo Biológico

Los hospedadores infectados eliminan huevos del parásito al ambiente. Éstos pasan desde la vesícula biliar al intestino mezclados con la bilis y salen al exterior con las heces. Una *Fasciola* adulta puede poner de 2 a 5 mil huevos al día. Los huevos requieren separación de las heces y condiciones adecuadas para el desarrollo de la larva. Los límites térmicos que permiten su desarrollo se encuentran entre los 10-30°C y deben de estar cubiertos de una capa de agua. (3)

El miracidio es una larva móvil que se desarrolla dentro del huevo. La eclosión del miracidio depende de la luz. Ésta estimula la producción de una enzima proteolítica fotoactiva que debilita la unión del opérculo con la cáscara del huevo permitiendo la salida al exterior. El miracidio debe encontrar un molusco hospedador adecuado antes de 24 horas. (3)

Los miracidios pierden cilios al penetrar en el molusco y se transforman en esporocistos jóvenes que constituyen el primer estado larvario dentro del hospedador intermediario. Se encuentran dentro de la región periesofágica del caracol y en 15 días se da el desarrollo para formar redias, el segundo estado larvario intramolusco. Si las condiciones ambientales y nutritivas para los caracoles son desfavorables pueden formarse una segunda generación de redias. Si las condiciones son favorables se da lugar al desarrollo de cercarias. Todo el desarrollo intramolusco requiere de 8 a 12 semanas. (3)

Las cercarias eliminadas por los caracoles se enquistan sobre hierbas y plantas acuáticas o sobre el agua. Éstas pierden la cola y se rodean de una cubierta resistente transformándose en metacercarias las cuales constituyen la fase infectiva para los hospedadores definitivos. (3)

Los hospedadores definitivos ingieren el parásito y el desenquistamiento ocurre en el rumen en animales rumiantes. En animales como el cerdo, ocurre en el intestino delgado y es desencadenado por la bilis y por el propio parásito. (3)

Las duelas atraviesan la pared intestinal, pasan a la cavidad peritoneal y llegan al hígado. Durante más o menos 2 meses el parásito emigra por el parénquima hepático asentándose en los conductos biliares a partir de los 40 días post infección, tiempo en el cual alcanzan la madurez sexual. Los primeros huevos aparecen en las heces a partir de los 55 días desde la ingestión de las metacercarias. (3) Los huevos mueren inmediatamente a una temperatura

superior a los 52°C y en un par de días a una menor de -15°C, pero pueden conservar su capacidad germinativa más de un año en la naturaleza en condiciones aceptables. (2)

4.5. Patogenia

La patogenicidad de la *Fasciola hepatica* depende del número de metacercarias ingeridas y de su capacidad de implantación. Durante el paso a través del intestino o la cavidad abdominal, no provoca ningún cambio apreciable, provocando las lesiones más importantes en el hígado, en el parénquima o en los conductos biliares. (3, 18)

Las fasciolas jóvenes emigrantes producen una inflamación aguda en el tejido hepático y en los conductos biliares al actuar mecánicamente por medio de su revestimiento espinoso, por medio de los productos metabólicos tóxicos y secreciones del trematodo y por los de desintegración de las células del tejido. Seguidamente se da el desarrollo de inflamaciones crónicas de las vías biliares y por medio de la conducción linfática de productos irritantes, se da una cirrosis hepática colangioliítica con proliferaciones en los conductos biliares. (2)

Las fasciolas jóvenes se nutren con sangre y tejido hepático; las adultas con sangre, bilis y tejido epitelial proliferativo. La constante absorción de productos de secreción e incluso bacterias que se implantan en los conductos biliares inflamados, originan los trastornos nutritivos de la enfermedad. Las formas emigrantes que alcanzan las venas hepáticas llegan a diversos órganos en donde son encapsulados y mueren en los nódulos parasitarios formados. (2, 15)

El crecimiento corporal se mantiene hasta la madurez sexual de las fasciolas en los conductos biliares (8-12 semanas post infección), a partir de entonces, el descenso de peso y la emaciación consecuente aparece junto con el incremento

de pérdidas sanguíneas. La ingestión voluntaria del alimento por parte del animal afectado desciende progresivamente y alcanza su mayor intensidad al final de la fase de prepatencia, cuando la hepatopatía está en su punto máximo.(3)

4.6. Curso de la enfermedad

Se divide en forma aguda y forma crónica. La Fasciolosis aguda se observa casi exclusivamente en la oveja, presentando una hepatitis traumática que puede conducir a la muerte rápidamente; los animales tienden a permanecer inmóviles, anoréxicos y muestran distensión abdominal dolorosa al tacto. (18)

La Fasciolosis crónica es la forma más frecuente en el resto de hospedadores y se manifiesta principalmente por una fibrosis hepática. Se lleva a cabo el desarrollo de fibrosis pericelular alrededor de hepatocitos y monolobular en zonas alejadas de la migración de los parásitos. Los síntomas más característicos son la pérdida de peso, anorexia y palidez de las mucosas. (18)

En el cerdo, los síntomas faltan la mayoría de las veces. En casos de intensa infestación, ya durante la emigración de las fasciolas jóvenes, aparecen anemia y edema, sobre todo en la cabeza. Los animales se observan letárgicos y con anorexia, sus mucosas son pálidas, alteran entre la diarrea y el estreñimiento, puede aparecer pirexia y se encuentran inmunosuprimidos. Se han reportado muy raros casos de infestaciones masivas, en las cuales se produce la muerte del cerdo con mucha rapidez, después de haber aparecido flujo sanguinolento-espumoso por boca y ollares y salida de sangre a través del ano. (2)

4.7. Diagnóstico

El diagnóstico de la Fasciolosis puede realizarse mediante la observación de la sintomatología, la utilización de técnicas específicas (biopatológicas,

parasitológicas e inmunológicas) y los hallazgos de necropsia. (3) El diagnóstico clínico se realiza por medio de la medición de la actividad plasmática de enzimas hepáticas y la presencia de hepatopatías. El diagnóstico inmunológico no es aplicable en la fasciolosis aguda, ya que toma más de tres semanas para ser de una reacción ante pruebas de aglutinación e hipersensibilidad. (15)

El diagnóstico por medio de hallazgos de necropsia se caracteriza especialmente por la lesión de hepatitis traumática hemorrágica y la presencia de exudado peritoneal más o menos hemorrágico así como de placas fibrinosas adheridas a la cápsula de Glisson. El diagnóstico se puede confirmar por la presencia de formas jóvenes de *F. hepatica*. (15)

El diagnóstico parasitológico se lleva a cabo por medio de la detección de huevos de *F. hepatica* en las heces de los animales sospechosos. Los métodos de sedimentación, como la Técnica de Dennis y Colaboradores, son los que más se utilizan por ser económicos y por su sencillez. (15) Se basan en la mayor densidad de los huevos de los trematodos que los detritos que se hallan en las heces, lo que permite concentrarlos en el sedimento tras repetidos lavados. La adición de un colorante de contraste al sedimento permite destacar el color amarillo de los huevos. (3)

4.8. Tratamiento

Los fasciolocidas comúnmente empleados y disponibles en el mercado son: Clorsulon, Rafoxanide, Nitroxinil, Albendazol y Triclabendazol. En la Fasciolosis aguda y subaguda, el fármaco de elección es el triclabendazol, por su alta eficacia sobre fasciolas inmaduras. En la fasciolosis crónica se pueden utilizar todos los antihelmínticos eficaces contra fasciolas adultas (triclabendazol, albendazol, nitroxinil, rafoxanide, clorsulon, closantel, oxiclozanida). La oxiclozanida es el único fasciolocida utilizable durante la lactación. (3)

4.9. Control

Se puede considerar que un eficiente control de la Fasciolosis depende de una correcta e integrada aplicación de:

- Reducción del número de parásitos en el huésped y de la contaminación de huevos en pastos por medio de tratamientos antihelmínticos, sistemáticos o estratégicos.
- Reducción del número de huéspedes intermediarios por medios físicos, biológicos o químicos.
- Reducción de las posibilidades de infestación del ganado mediante prácticas de manejo. (15)

El control de la fasciolosis se debe basar en la actuación sobre el huésped intermediario y su hábitat, y sobre el huésped definitivo. Las medidas orientadas a entorpecer la supervivencia de los caracoles implican todas aquellas operaciones para reducir la presencia de agua en exceso en los prados (drenajes) o la aplicación de productos de acción molusquicida como la cianamida cálcica para eliminar el hospedero intermediario. En áreas endémicas se deben aplicar dos tratamientos anuales preventivos con fasciolicidas y se deben implementar bebederos adecuados (para alejar los animales del agua estancada o ríos). (3, 15)

4.10. Epidemiología

Factores importantes a considerar en la epidemiología de la Fasciolosis es la relación del parásito con las siguientes condicionantes para su desarrollo:

Chiquimula se encontraron prevalencias de 32.4% y 24% respectivamente. En Sololá, la prevalencia encontrada fue de 86.86% a pesar de que las condiciones topográficas y climatológicas del área no son idóneas. (17)

Se determinó una alta prevalencia en ovinos en los departamentos de Huehuetenango y Quetzaltenango (4, 16). La mayor prevalencia a nivel nacional en bovinos se registra en los departamentos de Petén, Izabal, Alta Verapaz y Santa Rosa. El departamento de Izabal se establece como un área endémica, siendo el segundo departamento con mayor presencia de este parásito en bovinos, representando un 45% de los hígados decomisados en el rastro ANISA, ubicado en el municipio de Villanueva. (19) No existen estudios realizados en Guatemala para determinar la presencia y prevalencia de *Fasciola hepatica* en porcinos.

4.13. Fasciolosis en porcinos

No se han realizado estudios en Guatemala para determinar la prevalencia de la *Fasciola hepatica* en cerdos. Sin embargo, en un estudio realizado en Chile, se encontró una prevalencia de 20.6% por medio de técnicas coproparasitológicas de sedimentación. No encontraron diferencia significativa de la prevalencia entre el sexo del animal. (1, 9) Una recopilación de los registros anuales de Chile de los años 1989 a 1995, determinó una prevalencia de 1.4% en cerdos, con un total de 125 casos reportados en esos años.(12)En otro estudio realizado en Cuba se determinó una prevalencia del 1.8% en cerdos. En este mismo estudio se encontró una carga parasitaria de 13.2 parásitos por cerdo al realizar la necropsia. (7)

4.14. Importancia económica

Su mayor importancia radica en el impacto económico que ocasiona en productores debido a los decomisos de hígados infectados y a la disminución de

Debido a esto, la fasciolosis humana ya no puede considerarse simplemente como una enfermedad zoonótica secundaria, sino como una importante enfermedad parasitaria del hombre. En la actualidad se ha llegado a proponer una nueva clasificación epidemiológica de la fasciolosis humana:

- Casos importados: casos humanos diagnosticados en zonas libres de *F. hepatica* (incluso está ausente entre los animales), es decir que fueron infectados en una zona de transmisión de fasciolosis.
- Casos autóctonos: aislados, no constantes: los pacientes adquieren la infección en el área en que habita y en donde también está presente la fasciolosis animal. Estos casos sólo aparecen esporádicamente.
- Casos endémicos: pueden distinguirse tres tipos de situaciones según la prevalencia en la población total, obtenida por diagnóstico coproparasitario: hipoendémico (prevalencia menor al 1%), mesoendémico (prevalencia del 1 al 10%) y hiperendémico (prevalencia mayor al 10%).
- Epidemias: Brotes de acuerdo a la situación endémica/no endémica de la zona en áreas donde la fasciolosis es endémica en animales pero no humanos y en áreas humanas endémicas. (8)

4.12. Antecedentes en Guatemala

Con los datos recopilados en estudios realizados en bovinos, se puede establecer la distribución de esta enfermedad en: Petén, Izabal, Chimaltenango, Zacapa, Escuintla, Alta Verapaz, Chiquimula, Santa Rosa y Jutiapa. (19)

Un estudio realizado en bovinos y ovinos en Chimaltenango, estableció la prevalencia de 40.4% y de 34.1% respectivamente en este departamento. En

parámetros productivos como la ganancia diaria de peso. Otras pérdidas ocasionadas por esta parasitosis, tienen relación con el menor número de animales destetados y por los costos que se producen en la compra de productos antiparasitarios para el control del trematodo y molusquicidas para el control del hospedero intermediario.(8)

La disminución de los parámetros productivos que genera esta parasitosis es considerable. Un animal parasitado puede disminuir hasta un 28% su producción de carne, ocasionando pérdidas por el costo de la alimentación y la poca ganancia de peso. El decomiso de hígados en rastros también puede llegar a significar una pérdida económica considerable. En un estudio realizado en Cuba se reportó el decomiso de 959 hígados porcinos durante un período de 3 años debido a la *Fasciola hepatica*, con el cual se concluía una pérdida de aproximadamente \$35,000 dólares anuales. En Guatemala, la libra de cerdo tiene un valor aproximadamente de Q12.00 y el peso promedio de un hígado porcino es de 6 libras, lo cual podría representar pérdidas considerables para los porcicultores. (7, 8)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

5.1.1. Recursos humanos

- Un estudiante de Medicina Veterinaria
- 3 Médicos Veterinarios Asesores de Tesis
- Un técnico del Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Un acompañante para la recolección de muestras en Morales, Izabal

5.1.2. Recursos de campo

- 1 Hielera con hielo
- Bolsas plásticas para las muestras
- Marcador indeleble
- Masking tape
- Hojas de registros
- Tabla de soporte para las hojas
- Lapicero
- Cámara fotográfica

5.1.3. Recursos de oficina

- Computadora
- Impresora con tinta y papel

5.1.4. Recursos de laboratorio

- Solución madre de detergente al 10% (10 gramos de detergente en 90 ml de agua)
- Solución jabonosa hija (5 ml de solución madre en 995 ml de agua)
- Tubos de prueba de 75 ml de capacidad (tubos de Dennis)
- Solución de lugol parasitológico
- Placas Petri
- Un mortero y pistilo
- Colador pequeño
- Estereoscopio
- Bata blanca

5.1.5. Recursos Biológicos

- 86 muestras de heces porcinas

5.2. Metodología

5.2.1. Selección de la localidad época de realización del estudio

Según estudios efectuados previamente por Villatoro (2008) y Cosenza (2011), se estableció al departamento de Izabal como un área endémica de fasciolosis, ya que es el segundo departamento con mayor presencia de este parásito en bovinos.

Moscoso (1990) estableció al área alrededor de la cuenca del Río Dulce y el Lago Izabal como alta en carga parasitaria en cerdos, al reportar la presencia de huevos y ooquistes de una diversidad de parásitos (*Ascarissuum*, *Trichurissuis*,

Balantidium spp., *Macracanthorhynchus hirudinaceus*, *Coccidias* spp., *Metastrongylus* spp). Éste mismo estudio concluyó que aproximadamente el 80% de la población de cerdos de esta área se encuentra no estubulada (traspatio); razón por la cual se infiere que tienen acceso a la contaminación fecal del suelo en el cual pastorean.

Asimismo, el municipio de Morales tiene una altitud de 50 msnm y topografía llena de ríos, riachuelos y cuencas de agua. Posee un clima 'Tropical de Bosque Muy Húmedo' y se mantiene durante todo el año dentro de la temperatura y humedad ideal para el desarrollo de tanto el hospedero intermediario como de *Fasciola hepatica*. Morales posee una precipitación pluvial de 2500 mm anuales, siendo los meses con mayores registros durante la época húmeda de Abril a Octubre. (6, 10)

Debido a estas razones se determinó llevar a cabo este estudio en el municipio de Morales en el departamento de Izabal durante los meses de Mayo y Junio.

5.2.2. Tamaño de la Muestra

El censo Agropecuario realizado por el Instituto Nacional de Estadística en el año 2005 reporta un total de 1,008 cerdos de traspatio en el Municipio de Morales, departamento de Izabal. Se utilizó el 6% de prevalencia del parásito encontrado en bovinos como referencia (4). Se utilizó la fórmula de población finita para obtener el tamaño de la muestra a recolectar.

$$n = \frac{z^2 N p q}{z^2 p q + N e^2} = \frac{(1.96)^2 (1008) (0.06) (0.94)}{(1.96)^2 (0.06) (0.94) + (1008) (0.05)^2} = 79.8 \text{ muestras}$$

Se necesitaban 80 muestras y se recolectó un total de 86 muestras de heces de cerdos de traspatio.

Donde:

n = tamaño de la muestra

p = prevalencia

q = 1 – p

z = nivel de confianza (95%)

e = porcentaje de error

N = población total de porcinos del municipio de Morales, Izabal

5.2.3. Recolección de muestras

Se realizó la recolección de muestras en tres ocasiones diferentes, dividiendo los resultados en tres grupos diferentes: A, B, C. Se visitaron cuatro aldeas (Navajoa, Picuat, La Montaña - Cayuga y La Ruidosa) del Municipio de Morales, Izabal, y se tomaron muestras de heces de porcinos en sistema de producción de traspatio. Las muestras se recolectaron directamente del recto del animal con una bolsa plástica debidamente identificada.

5.2.4. Transporte de muestras

Se trasladaron las muestras de Morales, Izabal a la capital en una hielera con hielo el mismo día de la recolección.

5.2.5. Procesamiento de muestras

Se procesaron las muestras el día siguiente después de la recolección por medio de la técnica de Dennis y Colaboradores en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Se observaron en el estereoscopio el día siguiente después de ser procesadas.

5.2.5.1. Técnica de Dennis y Colaboradores

La técnica de Dennis y Colaboradores para la identificación de trematodos se realiza de la siguiente manera:

- En un mortero, colocar 2 a 3 gramos de heces y añadir 15 cc de solución jabonosa hija. Mezclar con el pistilo hasta lograr la suspensión de las heces.
- Tamizar la suspensión. Colocar el filtrado en los tubos de Dennis y agregar solución jabonosa hija hasta la marca de 50 ml.
- Dejar reposar por 10 a 15 minutos para lograr la sedimentación.
- Desechar el sobrenadante del tubo de prueba, dejando únicamente el sedimento. Volver a agregar solución jabonosa hija hasta la marca de los 50 ml y agitar.
- Desechar nuevamente el sobrenadante, dejando el sedimento. Adicionar solución jabonosa hija hasta la marca de los 50 ml y agitar. Este procedimiento es una lavada y se repite el proceso hasta observar el sobrenadante de un color transparente.
- Descartar el sobrenadante y conservar la última sedimentación.
- Agregar 6 gotas de lugol parasitológico al sedimento para colorear los huevos.
- Agitar el tubo y esperar 5 minutos.
- Agregar al sedimento 10 ml de solución jabonosa para retirar el exceso de colorante.
- Dejar reposar 5 minutos.
- Retirar el sobrenadante y depositar el sedimento en una caja Petri.
- Observar al estereoscopio. (5)

5.2.5.2. Interpretación

Únicamente se reportó la presencia o ausencia del parásito en cada muestra.

5.2.6. Diseño estadístico

Se realizó completamente al azar.

5.2.7. Análisis estadístico

Las variables a analizar fueron: presencia o ausencia del parásito, raza, edad y sexo del porcino.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Muestreo A. Primera recolección de muestras el 10 junio del 2013: 28 muestras recolectadas de cerdos de traspatio de la Aldea Navajoa.

Cuadro 1. Muestras de Aldea Navajoa

Raza				Sexo		
Criollo 7	Duroc 4	Yorkshire 4	Landrance 13	Macho 12	Hembra 16	
Cercanía a Bovinos		Contacto con agua estancada/ríos		Presencia de <i>Fasciola hepatica</i>		
Sí 0	No 28	Sí 20	No 8	Presencia 0	Ausencia 28	
Edad (meses)						
2 m 1	3 m 5	4 m 10	5 m 5	10 m 3	11 m 1	12 m 3

Muestreo B. Segunda recolección de muestras el 18 junio del 2013: 40 muestras recolectadas de cerdos de traspatio de la Aldea La Montaña – Cayuga.

Cuadro 2. Muestras de Aldea La Montaña – Cayuga

Raza				Sexo		
Criollo 7	Duroc 2	Yorkshire 20	Landrance 11	Macho 17	Hembra 23	
Cercanía a Bovinos		Contacto con agua estancada/ríos		Presencia de <i>Fasciola hepatica</i>		
Sí 25	No 15	Sí 33	No 7	Presencia 0	Ausencia 40	
Edad (meses)						
3 m 14	4 m 8	5 m 10	6 m 3	7 m 1	8 m 4	

Muestreo C. Tercera recolección de muestras el 25 junio del 2013: 18 muestras recolectadas de cerdos de traspatio de las Aldeas Picuat y La Ruidosa.

Cuadro 3. Muestras de Aldea Picuat

Raza				Sexo	
Criollo 6	Duroc 0	Yorkshire 4	Landrance 2	Macho 4	Hembra 8
Cercanía a Bovinos		Contacto con agua estancada/ríos		Presencia de <i>Fasciola hepatica</i>	
Sí 7	No 5	Sí 12	No 0	Presencia 0	Ausencia 12
Edad (meses)					
3 m 4	5 m 4	6 m 1	7 m 1	8 m 1	12 m 1

Cuadro 4. Muestras de Aldea La Ruidosa

Raza				Sexo	
Criollo 5	Duroc 0	Yorkshire 1	Landrance 0	Macho 2	Hembra 4
Cercanía a Bovinos		Contacto con agua estancada/ríos		Presencia de <i>Fasciola hepatica</i>	
Sí 0	No 6	Sí 6	No 0	Presencia 0	Ausencia 6
Edad (meses)					
3 m 14		4 m 8		7 m 10	

Cuadro 5. Resultados de todas las muestras según las variables

Raza				Sexo	
Criollo 25	Duroc 6	Yorkshire 29	Landrance 26	Macho 35	Hembra 51
Cercanía a Bovinos		Contacto con agua estancada/ríos		Presencia de <i>Fasciola hepatica</i>	
Sí 32	No 54	Sí 71	No 15	Presencia 0	Ausencia 86
Edad (meses)					
2 m 1	3 m 26	4 m 20	5 m 19	6 m 4	7 m 3
8 m 5	10m 3	11m 1	12m 4		

La distribución de las muestras según la raza fue la siguiente: el 34% de raza Yorkshire, el 30% de raza Landrance, el 28% fueron cerdos criollos y el 7% de raza Duroc. Según el sexo de los cerdos, el 59% de las muestras provinieron de hembras y el 41% de machos.

El 75% de las muestras de heces obtenidas fueron de cerdos en las edades de tres a cinco meses. Los cerdos muestreados según su edad se distribuyen de la siguiente manera: 30% de tres meses, 23% de cuatro meses, 22% de cinco meses, 6% de ocho meses, 5% de doce meses, 5% de seis meses, 4% de siete meses, 3% de diez meses, 1% de once meses y otro 1% de dos meses.

El 63% de los cerdos muestreados no se encontraban en cercanía con bovinos, mientras que el 37% no tenían contacto con bovinos, pero pastoreaban en pasturas donde habían estado bovinos. El 83% de los cerdos muestreados se encontraban en cercanía o pastoreaban en áreas con agua estancada, ríos o charcos. Solamente el 17% se encontraban en áreas relativamente secas. El 100% de las muestras se encontraron negativas a la presencia de *Fasciola hepatica*.

Se rechaza la hipótesis planteada ya que no se encontró presencia de *Fasciola hepatica* en cerdos del municipio de Morales, departamento de Izabal, Guatemala. Debido a este resultado se establece que la prevalencia de este parásito en cerdos de este municipio es cero. Existen investigaciones realizadas en Latinoamérica (1, 7, 12) que reportan una presencia relevante del parásito en cerdos, pero también existen factores inmunológicos y epidemiológicos que pueden explicar el resultado del presente estudio.

En cuanto a la respuesta inmunológica que presentan los cerdos contra *Fasciola hepatica*, Cordero del Campillo clasifica al cerdo como un animal que tiene limitada receptividad al reaccionar rápidamente frente al parásito, evitando su

desarrollo. También establece que el parásito se encuentra idealmente en los conductos biliares y parénquima hepático de los rumiantes (domésticos y silvestres) los cuales presentan una reacción inmunológica retrasada contra el parásito. Esto se encuentra en concordancia con los resultados de estudios realizados en rumiantes del país, en los cuales se ha encontrado prevalencias significativas de *Fasciola hepatica* tanto en bovinos como en ovinos. (4, 5, 16, 17)

Los cerdos reaccionan contra el parásito con una marcada respuesta fibroblástica, encapsulamiento, inmovilización e incluso muerte del parásito. Ello determina que sean pocos los ejemplares que logran llegar a los canículos biliares de los cerdos (9). Estudios comparativos realizados entre grupos de cerdos infectados con metacercarias en edades de 1 y 8 semanas comprobaron que entre más edad tuvieran los cerdos, éstos presentaron una mayor resistencia a la infección de *Fasciola hepatica*. La resistencia con la edad, coincidió con el desarrollo de la habilidad para montar una reacción fibroblástica marcada en respuesta a la infección. Este estudio sugiere que el tejido fibroso actúa como una barrera mecánica a la migración del parásito en el parénquima hepático y que la inhibición de la migración puede ser también aumentada en base al desarrollo de la madurez inmunológica. (14) La reacción inmunológica rápida por parte de los porcinos puede proporcionar una explicación a la falta de presencia del trematodo en los cerdos de esta investigación. Los cerdos posiblemente se encuentran en contacto e ingieren el parásito, pero éstos son neutralizados rápidamente por el cerdo evitando su migración, desarrollo y la consecuente eliminación de huevos por las heces.

Asimismo, se debe tomar en cuenta los múltiples factores epidemiológicos que influyen en la presencia de este parásito. La presencia de *Fasciola hepatica* depende primordialmente de los factores que controlan la existencia de los moluscos hospedadores intermediarios. Debe existir un hábitat adecuado y condiciones ambientales para que se dé el desarrollo de los caracoles,

fundamentalmente en cuanto a humedad y temperatura. (3) Debido a estas exigencias se seleccionó un área geográfica y época anual idónea para la realización de esta investigación. (6, 10) Sin embargo, existen varios factores biológicos que afectan a varias fases del ciclo de vida tanto del parásito como del caracol.

El 83% de los cerdos muestreados en esta investigación se encontraban en contacto directo con agua estancada, agua de riachuelos o ríos y charcos. El restante 17% se encontraba en áreas relativamente húmedas. Debido a estas condiciones, se puede establecer que los cerdos estaban en áreas ideales para tener contacto tanto con cercarias como con caracoles infestados. La accesibilidad del parásito a los cerdos muestreados en esta investigación pudo haber sido comprometida por factores ambientales en las áreas de pastoreo. La mayoría de estas áreas de pastoreo se encontraron en lugares en los cuales había contacto directo con los rayos solares. Las cercarias podrían haber sido eliminadas por intensos rayos solares durante períodos sin lluvia.

La contagiosidad de un pasto, por lo general, viene determinada por los factores geológicos, hidrológicos y climáticos de la zona; por el número de animales enfermos que en ella pastan, la intensidad de su parasitación y la cuantía de la producción de huevos eliminados; por la magnitud de la población de caracoles que viven en el pasto y por la cantidad de cercarías y la época de su liberación. Finalmente, por la acción de las influencias ambientales sobre los huevos, las cercarías, los quistes y los caracoles. Borchet (2) también menciona que los huevos de *Fasciola hepatica* en excremento de ovejas pastantes se difunden más ampliamente por los pastos que las del ganado bovino. No existe información sobre la difusión de éstos en excremento de cerdos. El 63% de los cerdos de esta investigación se encontraron en cercanía con bovinos. Esto significa que más de la mitad de ellos tuvieron contacto con las heces de bovinos y posiblemente pastorearon en las mismas áreas que los bovinos; sin embargo, no

se tenía información sobre la presencia de *Fasciola hepática* en los bovinos del área, por lo que no se puede establecer la relación.

Es posible que los cerdos hayan tenido contacto con los parásitos liberados por las heces de los bovinos, pero éstos murieron en el ambiente, no fueron ingeridos por los cerdos o no desarrollaron dentro de ellos debido a una elevada reacción inmunológica contra ellos.

VII. CONCLUSIONES

- Para las condiciones del presente estudio, se puede concluir que no existe presencia ni prevalencia de *Fasciola hepática* en cerdos de traspatio de las aldeas Navajoa, La Montaña – Cayuga, Picuat y La Ruidosa, del municipio de Morales, departamento de Izabal, Guatemala.
- No se encontró ninguna relación entre la presencia de *Fasciola hepática* con la raza, la edad y el sexo de los cerdos de traspatio del municipio de Morales, departamento de Izabal, Guatemala.
- De acuerdo a la literatura consultada, los cerdos reaccionan contra el parásito con una marcada respuesta fibroblástica, encapsulamiento, inmovilización e incluso muerte del parásito. Ello determina que sean pocos los ejemplares que logran llegar a los canículos biliares de los cerdos para ser expulsados por las heces.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar investigaciones similares para buscar la presencia y determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en cerdos de traspatio de otras áreas con alta incidencia del parásito, como en el departamento de Petén, el cual posee poblaciones de cerdos de traspatio y las condiciones adecuadas para el desarrollo del parásito.
- Se recomienda determinar de primero la presencia de hospederos intermediarios (caracoles) en el área delimitada en la que se realizarán futuros estudios para incrementar la posibilidad de encontrar presencia de *Fasciola hepatica*.
- De encontrar presencia de *Fasciola hepatica*, se recomienda establecer grupos de cerdos a muestrear según la edad, para relacionar esta variable con la reacción inmunológica de los cerdos.
- Se recomienda utilizar una técnica de diagnóstico como la necropsia y la examinación de hígados en rastros y mataderos de cerdos para determinar directamente la presencia de parásitos adultos en el hígado de los cerdos.

IX. RESUMEN

Determinación de la presencia de *Fasciola hepática* en cerdos de traspatio del municipio de Morales, departamento de Izabal, Guatemala

Palabras clave: fasciolosis, *Fasciola hepática*, trematodes, cerdos, porcinos, parasitología, Guatemala.

La *Fasciola hepática* causa una enfermedad zoonótica caracterizada por inflamación crónica del hígado y de los conductos biliares en los animales afectados, provocando una baja en la producción, mala conversión alimenticia y pérdidas económicas. El objetivo de esta investigación fue generar información sobre la presencia y prevalencia de *Fasciola hepática* en cerdos de traspatio debido a que no existían estudios previos sobre este tema y por ende existe un vacío de conocimiento sobre su presencia en cerdos de Guatemala.

Según estudios efectuados previamente por Villatoro (2008) y Cosenza (2011), se estableció al departamento de Izabal como un área endémica de fasciolosis. Debido a la prevalencia del parásito, al alto porcentaje de porcinos no estabulados (de traspatio) en el área y a las características climáticas ideales, se realizó el estudio en las aldeas: Navajoa, La Montaña – Cayuga, Picuat y La Ruidosa, del municipio de Morales, departamento de Izabal, Guatemala. Se recolectaron 86 muestras de heces de cerdos de traspatio y se procesaron por medio del Método de Dennis.

Los resultados fueron todos negativos, por lo cual se demostró la ausencia de *Fasciola hepática* en este municipio. No hubo relevancia entre las variables de raza, edad y sexo de los porcinos. Los resultados negativos pudieron deberse a la muerte de los parásitos en el ambiente antes de ser ingeridos por los cerdos o debido a la rápida reacción inmunológica por parte de los cerdos, la cual evita la migración, desarrollo y la consecuente eliminación de huevos del parásito por las heces.

SUMMARY

Determination of the presence of *Fasciola hepatica* in backyard pigs of the municipality of Morales, department of Izabal, Guatemala

Key words: fascioliasis, *Fasciola hepatica*, trematodes, pigs, porcines, parasitology, Izabal, Guatemala.

Fasciola hepatica is the cause of a zoonotic disease characterized by the chronic inflammation of the liver and biliary conducts in affected animals, producing a decrease in production, bad feed conversion, weight loss, and economic losses. The objective of this study was to generate information about the presence and prevalence of *Fasciola hepatica* in backyard pigs due to the lack of studies about this topic and thus the lack of knowledge about the presence of this trematode in pigs of the country.

According to previous studies by Villatoro (2008) and Consenza (2011) done with bovines, it has been established that the department of Izabal is an endemic area of fascioliasis. Based on the prevalence of the parasite, on the high percentage of backyard pigs in the area, and on the ideal climate, the study took place in the villages of Navajoa, La Montaña Cayuga, Picuat, and La Ruidosa, located in the municipality of Morales, department of Izabal, Guatemala. The feces of 86 backyard pigs were collected and the samples were processed using the Dennis Method.

The results were all negative, thus proving the absence of *Fasciola hepatica* in this municipality. There was no relevance between the variables of race, age, and sex of the pigs. The negative results could be because of the death of the parasites in the environment before they were ingested by the pigs or because of the fast immunologic reaction by the pigs, which prevent the migration, development and consequent eliminations of the parasite's eggs in the feces.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alcaíno, H. et al. 1990. Fascioliasis en caballos, cerdos y conejos silvestres en la provincia de Talca, VII Región, Chile (en línea). Consultado 29 oct. 2012. Disponible en <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?I sisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&ex prSearch=96770&indexSearch=ID>
2. Borchet, A. 1975. Parasitología veterinaria. España, Acribia. 745 p.
3. Cordero del Campillo, M. et al. 1999. Parasitología veterinaria. España, Interamericana. 968 p.
4. Cosenza, A. 2011. Fascioliasis en ganado bovino procedente de Machacas del Mar, Izabal, Guatemala. Tesis Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC, FMVZ. 23 p.
5. Chang, MR. 2008. Evaluación de la técnica AMS III contra la técnica tradicional de Dennis y Colaboradores para el diagnóstico de distomatosis hepática en Ovinos de la Aldea El Carpintero, Chiantla, Huehuetenango. Tesis Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC, FMVZ. 55 p.
6. Dary, JM; Mijangos, N; Robledo J. 2007. Plan de Acción Integrado de la Cuenca del Lago Izabal y Río Dulce (en línea). Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala. Consultado 21 oct. 2012. Disponible en: http://www.marn.gob.gt/documentos/guias/Guia_Microcuenca/material_de_a poyo/plan-accion_cuenca_lagozabal_riodulce/capitulo_iii.pdf
7. De la Fé, P. et al. 2007. Estudio de la prevalencia de las endoparasitosis que afectan a los cerdos en el territorio de Cuba (en línea). Consultado 29 oct.



2012. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040407/040703.pdf>
8. Fredes, F. 2004. La fasciolosis animal y humana (en línea). Consultado 29 oct. 2012. Disponible en <http://patologiaveterinaria.cl/Monografias/Numero1/05.htm#Animales>
 9. Gorman, T; Bravo J. et al. 1991. Diagnóstico de la Fasciolosis de equinos y porcinos mediante doble difusión, contraelectroforesis y hemoaglutinación indirecta (en línea). Arch. Med. Vet. 23(2):123-130. Consultado 18 ago. 2012. Disponible en http://books.google.es/books?id=dqTfrx2HLrIC&dq=fasciola+cerdos&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
 10. Insivumeh (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2003. Atlas hidrológico: Isoyetas Promedio Anual (en línea). Consultado 12 oct. 2012. Disponible en http://www.insivumeh.gob.gt/hidrologia/ATLAS_HIDROMETEOROLOGICO/Atlas_Climatologico/isoyetas.jpg
 11. Jiménez, J. 2001. Fasciolosis hepática: ¿Un problema diagnóstico? (en línea). Consultado 23 oct. 2012. Disponible en http://sisbib.unmsm.edu.pe/bVrevistas/gastro/Vol_21N2/fasciolosis.htm
 12. Morales, MA; Luengo, J; Vásquez, J. 2000. Distribución y tendencia de la fasciolosis en ganado de abasto en Chile, 1989-1995 (en línea). Consultado 29 oct. 2012. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716072020000003000009&script=sci_arttext&tlng=en
 13. Moscoso, A. 1990. Contaminación Fecal del Suelo y Condiciones de Letrinización en la Aldea de Quiriguá, Municipio de Los Amates.



Departamento de Izabal. Tesis Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC, FMVZ. 56 p.

14. Nansen, P; Andersen, S. et al. 1972. Experimental fascioliasis in the pig (en línea). Royal Veterinary and Agricultural University. Denmark. Experimental Parasitology 31(2):247-254. Consultado 17 Ago. 2013. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0014489472901154>
15. Quiroz, H. 1986. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México, Limusa. 254 p.
16. Reyes, LM. 2011. Determinación de *Fasciola hepatica* en rebaños de ovinos de miembros de las Cooperativas Unión Quetzalteca de Chabal y Joya Hermoas de Climentoro en la Sierra de los Cuchumatanes del Departamento de Huehuetenango por Medio de la Técnica de Sedimentación AMD III. Tesis Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC, FMVZ. 36 p.
17. Solórzano, LF. 1999. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en Bovinos Del Municipio de Tactic, Departamento de Alta Verapaz. Tesis Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC, FMVZ. 18 p.
18. Soulsby, EJ. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Trads. AR Martínez y F Rojo. 7 ed. México, Interamericana. 823 p.
19. Villatoro, LL. 2008. Diagnóstico de *Fasciola hepatica* y las pérdidas económicas que ocasiona en bovinos que se faenan en el rastro ANISA de Villa Nueva. Tesis Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC, FMVZ. 35 p.



XI. ANEXOS

Hoja de Registros de Muestras Coprológicas

MUESTRA No. _____

Nombre del propietario: _____

Aldea: _____

Número de cerdos: _____

Edad: _____

Raza: _____

Sexo: _____

Se encuentra en contacto con bovinos: Sí _____ No _____

Pastorea en área en contacto con agua estancada/ ríos/ charcos:

Sí _____ No _____

Hoja de Resultados de Procesamiento

Muestra No.	Positivo	Negativo	Muestra No.	Positivo	Negativo	Muestra No.	Positivo	Negativo
1A		X	31 B		X	61 B		X
2 A		X	32 B		X	62 B		X
3 A		X	33 B		X	63 C		X
4 A		X	34 B		X	64 C		X
5 A		X	35 B		X	65 C		X
6 A		X	36 B		X	66 C		X
7 A		X	37 B		X	67 C		X
8 A		X	38 B		X	68 C		X
9 A		X	39 B		X	69 C		X
10 A		X	40 B		X	70 C		X
11 A		X	41 B		X	71 C		X
12 A		X	42 B		X	72 C		X
13 A		X	43 B		X	73 C		X
14 A		X	44 B		X	74 C		X
15 A		X	45 B		X	75 C		X
16 A		X	46 B		X	76 C		X
17 A		X	47 B		X	77 C		X
18 A		X	48 B		X	78 C		X
19 A		X	49 B		X	79 C		X
20 A		X	50 B		X	80 C		X
21 A		X	51 B		X	81 C		X
22 A		X	52 B		X	82 C		X
23 A		X	53 B		X	83 C		X
24 A		X	54 B		X	84 C		X
25 A		X	55 B		X	85 C		X
26 A		X	56 B		X	86 C		X
27 A		X	57 B		X			
28 A		X	58 B		X			
29 B		X	59 B		X			
30 B		X	60 B		X			

A: Aldea Navajoa, B: Aldea La Montaña-Cayuga, C: Aldeas La Ruidosa y Picuat

A: Aldea Navajoa, B: Aldea La Montaña-Cayuga, C: Aldeas La Ruidosa y Picuat

Figuras de los Resultados

Figura 1. Muestras según la Raza

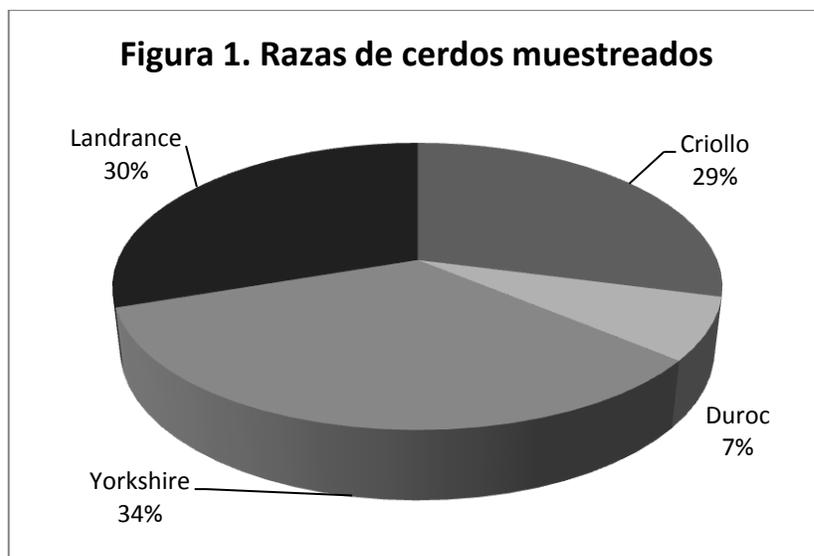


Figura 2. Muestras según el Sexo

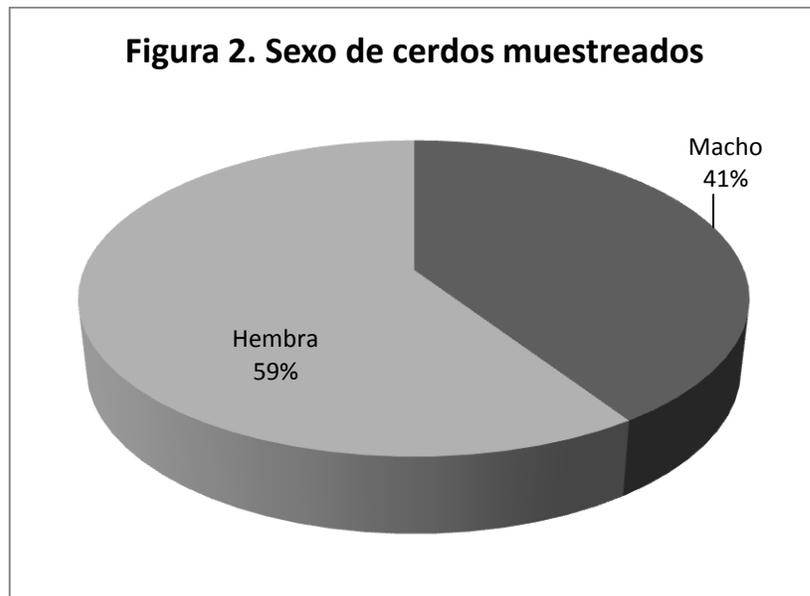


Figura 3. Muestras según la Edad

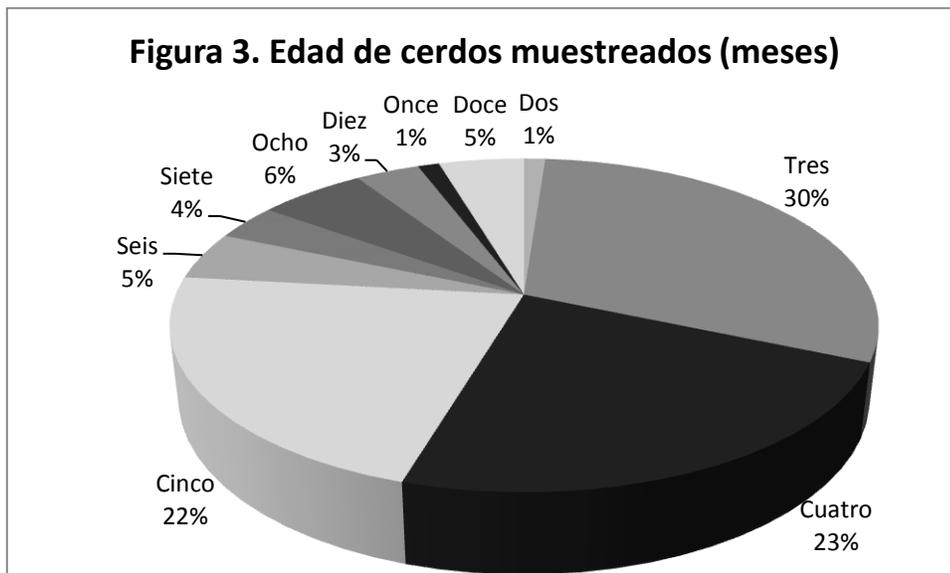


Figura 4. Muestras según la cercanía a bovinos

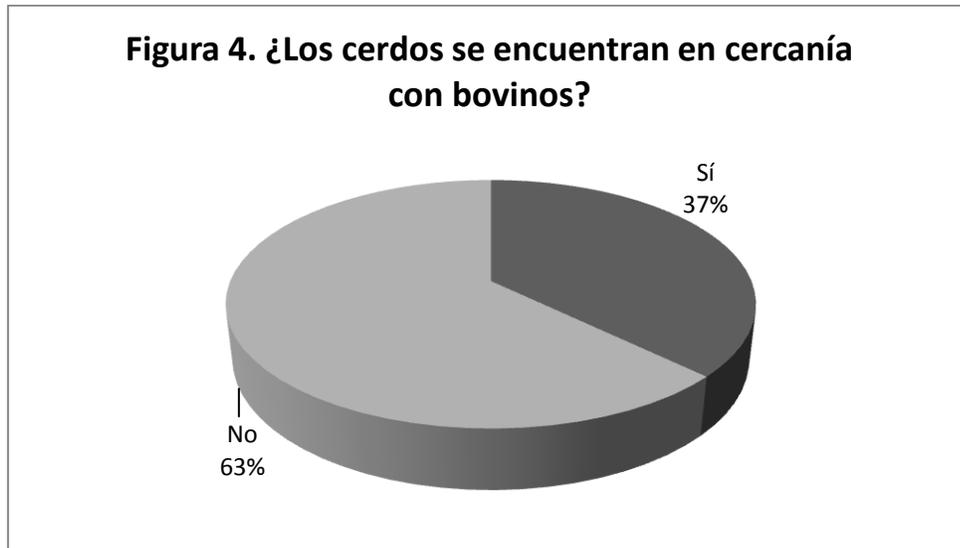


Figura 5. Muestras según el contacto con agua estancada, ríos o charcos

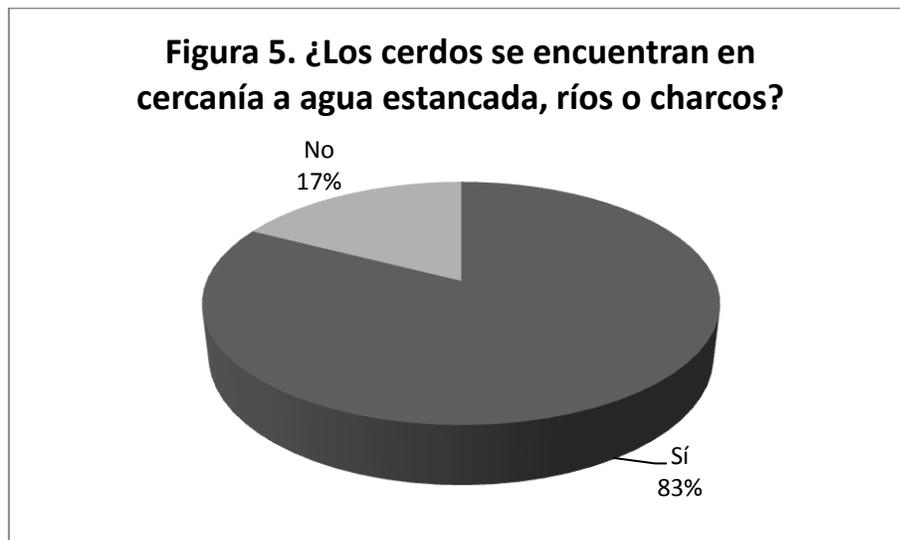
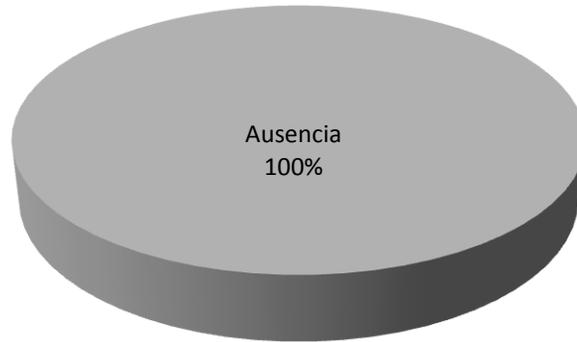
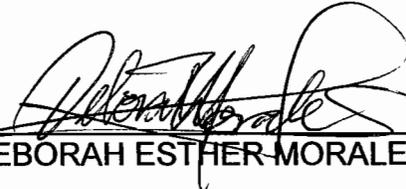


Figura 6. Presencia de *Fasciola hepatica* en cerdos muestreados

Figura 6. Presencia de *Fasciola hepatica* en cerdos muestreados

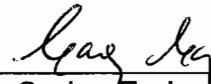


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA
"DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Fasciola hepatica* EN
CERDOS DE TRASPATIO DEL MUNICIPIO DE MORALES,
DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA."

f. 
DEBORAH ESTHER MORALES ARAOS

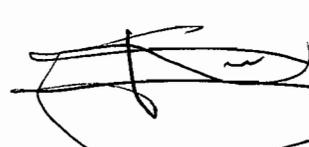
f. 
M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
ASESOR PRINCIPAL

f. 
M.V. Heliodoro Antonio García Lemus
EVALUADOR

f. 
M.A. Carlos Enrique Camey Rodas
ASESOR

f. 
MSc. Fredy Rolando González Guerrero
ASESOR

IMPRÍMASE

f. 
MSc. Carlos Enrique Saavedra
DECANO

