



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR DECOMISO DE HÍGADOS DE
GANADO BOVINO INFESTADOS POR FASCIOLA HEPATICA Y SACRIFICADOS EN
EL RASTRO MUNICIPAL DE ACUITZIO DEL CANJE MICHOACAN.**

SERVICIO PROFESIONAL

QUE PRESENTA:

P.M.V.Z. XICOTENCATL OCHOA CRUZ

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

ASESOR:

MVZ. JOSÉ FARÍAS MENDOZA

Profesor-Investigador Titular

Morelia, Michoacán, Octubre del 2015

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Sinonimias.....	2
1.3. Distribución Geográfica del Parásito.....	3
1.4. Clasificación Taxonómica.....	4
1.5. Descripción de Fasciola Hepatica.....	4
1.6. Ciclo Biológico y Mecanismo de Transmisión.....	6
1.7. Biología y Ciclo Vital de Fasciola Hepatica.....	7
1.8. Daños Causados por Fasciola Hepatica	9
1.8.1. División de las categorías de lesiones por Fasciola Hepatica.....	9
1.9. Signos.....	10
1.10. Hospedadores de Fasciola Hepatica.....	12
1.11. Huésped Intermediario.....	12
1.12. Huésped Definitivo-.....	13
1.13. Diagnostico.....	13
1.13.1. Diagnostico antemorten.....	14
1.13.2. Análisis bioquímico de la sangre	14
1.13.3. Pruebas inmunológicas.....	14
1.13.4. Coproscopía.....	15
1.13.5. Diagnostico postmortem.....	16
1.14. Tratamiento.....	17
1.15. Control Químico de Infecciones de Fasciola Hepatica.....	20
1.16. Prevención y Control no Químicos de Infecciones de la Fasciola Hepatica.....	21

1.17. Resistencia de Fasciola a los Fasciolicidas.....	22
1.18. Importancia Económica del Decomiso de Hígados Infestados.....	22
2. OBJETIVOS.....	23
2.1. Objetivo General.....	23
2.2. Objetivos Particulares.....	24
3. MATERIAL Y MÉTODO.....	24
3.1. Ubicación del Área en Estudio.....	24
3.1.1. Clima.....	26
3.1.2. Hidrografía.....	26
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
5. CONCLUSIONES.....	30
6. BIBLIOGRAFÍA.....	31
ANEXOS.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Morfología de la Fasciola Adulta.....	5
FIGURA 2. Anatomía de la Fasciola Adulta.....	5
FIGURA 3. Ciclo Biológico de la Fasciola Hepatica.....	6
FIGURA 4. Figura Animada de la Cercaria y sus Principales Partes Anatómicas.....	8
FIGURA 5. Diagnostico Anatomopatológico.....	17

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Clasificación Taxonómica del Huésped Intermediario.....	13
CUADRO 2.Tratamiento para Fasciola Hepatica.....	20
CUADRO 3. Número de Animales Sacrificados Parasitarios por Fasciola Hepatica y el Porcentaje que Representan.....	28
CUADRO 4. Procedencia de los Animales Parasitados con Fasciola Hepatica.....	28
CUADRO 4. Pérdidas Ocasionada por el Decomiso de Hígados.....	29

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. Entrada al Rastro Municipal de Acuitzio del Canje.....	25
IMAGEN 2. Embarcadero y Corral del Rastro Municipal de Acuitzio del Canje.....	25
IMAGEN 3. Observaciones de Conductos Biliares y Fasciola Adultas.....	27
IMAGEN 4. Parásito de Fasciola Adulta Encontrada en Hígado.....	34
IMAGEN 5. Hígado con Conductos Biliares Inflamados Contaminado de Fasciola Hepatica.....	34
IMAGEN 6. Hígado Sano Encontrado en un Bovino Sacrificado.....	35
IMAGEN 7. Báscula Utilizada en el Rastro Municipal de Acuitzio del Canje.....	35
IMAGEN 8. Bovino Sacrificado en el Rastro de Acuitzio del Canje.....	36

RESUMEN

La fasciolosis o distomatosis hepática es una parasitosis causada por el trematodo *Fasciola hepática*, descrita por primera vez en Francia por Jean de Brie en 1379, y cuyo primer caso en humanos fue reportado por Pallas en 1600. Es una zoonosis que tradicionalmente ha sido considerada como una enfermedad veterinaria debido a su impacto económico por las pérdidas particularmente vacuna y ovina.

En México, se han realizado estimaciones que permiten ubicar a la distomatosis hepática como la segunda infestación parasitaria en importancia desde el punto de vista veterinario.

Las dos especies de *Fasciola* del hígado son: *Fasciola gigantica* y *Fasciola hepática*; la *F. hepática* es un platelminto digéneo de la clase de los trematodos, es hermafrodita, tiene forma de hoja, y cuenta con aparato reproductor masculino y femenino.

Palabras claves.

Fasciola hepática, parásito, zoonosis, ganado vacuno.

ABSTRACT

Fasciolosis or liver distomatosis is a parasitic disease caused by trematode *Fasciola hepatica*, first described in France by Jean de Brie in 1379 and the first human case was reported in Pallas in 1600. It is a zoonosis that has traditionally been considered a veterinary disease because of its economic impact in the particularly case of cattle and sheep losses.

In Mexico there have been studies that allow to locate the liver distomatosis as the second most important parasitic infection from a veterinary point of view.

The two species of liver Fasciola are: *Fasciola gigantica* and *Fasciola hepatica*; *F. hepatica* is a digenean flatworm from the trematodes class, is hermaphroditic, leaf-shaped, and has male and female reproductive system.

Keywords.

Liver fasciola, parasite, zoonosis, cattle

1. INTRODUCCIÓN

La fasciolosis o distomatosis hepática es una parasitosis causada por el trematodo *Fasciola hepática*, descrita por primera vez en Francia por Jean de Brie en 1379, y cuyo primer caso en humanos fue reportado por Pallas en 1600. Es una zoonosis que tradicionalmente ha sido considerada como una enfermedad veterinaria debido a su impacto económico por las pérdidas que genera en la producción y productividad ganaderas particularmente vacuna y ovina.

En México, se han realizado estimaciones que permiten ubicar a la distomatosis hepática como la segunda infestación parasitaria en importancia desde el punto de vista veterinario. Los animales herbívoros contraen la infección luego de la ingestión de vegetación acuática y/o agua que contiene la metacercaria, siendo el hombre un hospedero accidental dentro de su ciclo biológico. Sin embargo, el incremento de casos reportados por fasciolosis en humanos en años recientes lo ha situado como un problema de salud de orden mundial.

La f. hepática es un platelminto digeneo de la clase de los trematodos, es hermafrodita, tiene forma de hoja, y cuenta con aparato reproductor masculino y femenino, pasa por diferentes fases en su ciclo evolutivo: huevo, miracidio, esporoquiste, cercaría y metacercaria o redia y finalmente adulto; un parásito adulto llega a producir hasta 20, 000 huevos por día, en su fase adulta se encuentra invadiendo el hígado principalmente, pero su fase juvenil se puede localizar en otros órganos, afecta principalmente a ovinos, caprinos y bovinos. (Anderson, 1977).

1.1. Antecedentes.

Desde hace millones de años los animales y las plantas han competido por alimento y espacio. Los parásitos han invadido prácticamente a todos esos organismos; a estos se les llama huéspedes y hospederos y proporcionan al parásito alimento y protección. (Quiroz, 2006).

La *F. hepática* fue el primer trematodo descrito para la ciencia; fue Jean de Brie quien en 1379 observó el parásito en el hígado de un ovino y relacionó su presencia con el consumo de una hierba llamada dauve, de donde derivó el nombre de duela del hígado (Pérez, 1971).

De origen eurasiático, con el colonialismo de los siglos XV al XIX se extendió con los europeos a América del Norte, Centro América y Sudamérica, así como a Australia, Tasmania, Nueva Zelanda y Sudáfrica. La extensión desde Eurasia de *F. hepática* es reciente (Pérez, 1971).

1.2. Sinonimias.

En México la *F. hepatica* es conocida como: Palomilla, conchuela del hígado picado, hígado podrido, mal de botella, caracolillo, duela del hígado, conchilla, arenilla y sanguijuela.

A nivel mundial la *F. hepatica* se le conoce también de la siguiente manera: Fasciolosis, Fascioloidosis, Dicroeliasis, Distomatosis Hepática, Dístoma Hepáticum, *F. Califórnica*, *F. Halli Sinitsin*. (Quiroz, 2003).

1.3. Distribución Geográfica del Parásito.

La distribución de este parásito en América Latina es amplia, incluyendo reportes que señalan su presencia desde México, pasando por Centroamérica, como lo es Costa Rica; y Sudamérica: Colombia, Venezuela, Brasil, Perú, Bolivia, Argentina, Chile, Ecuador, Uruguay y Paraguay. También se encuentra en las islas caribeñas: Cuba, Puerto Rico, República Dominicana, Santa Lucía, Jamaica, Guadalupe y Martinica (Boray , 1994 ; Gretillat , 1998 , Pino Y Morales, 1989).

La distribución de la enfermedad depende de la presencia de un caracol acuático del género *Lymnaea* cuyas especies son propias de cada área. La construcción de embalses para riegos ha contribuido para su difusión debido a que las superficies de agua han favorecido la diseminación de los caracoles huéspedes intermediarios. (Quiroz, 2006).

Las dos especies de *Fasciola* del hígado son: *Fasciola gigantica* y *Fasciola hepatica* siendo la primera más grande y de áreas más tropicales, mientras que la *F. hepatica* es más chica y de áreas con condiciones climáticas más templadas. En América la única que existe es *F. hepatica*. (Troncy, 1981).

En México se encuentra infestando al ganado vacuno, con valores que van desde 5 al 40%, y en situaciones particulares, como en algunos ranchos, el 100% de las reses están infestadas. Se localiza en todos los estados de la República Mexicana, siendo también de distribución mundial. (Pérez, 1997).

1.4. Clasificación Taxonómica

Taxonómicamente se clasifica al agente causal de la Distomatosis de la siguiente manera:

Phylum: Platyhelminthes.

Clase: Trematodo.

Orden: Digenea.

Familia: Fasciolidae.

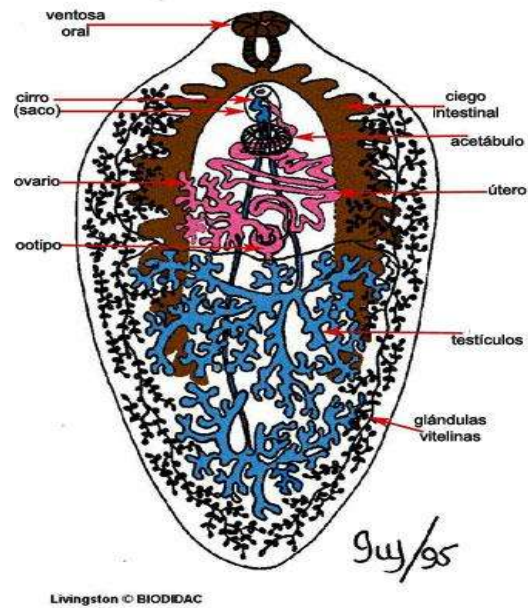
Género: Fasciola.

Especie: Fasciola hepática y Fasciola gigantica.

1.5. Descripción de *Fasciola Hepática*

Los adultos de *F. hepática* tienen un cuerpo aplanado en forma de hoja, de unos 30 mm de largo y 15 mm de ancho. Son de color gris-rosado a parduzco. Su extremo anterior forma una proyección cónica que se extienden súbitamente para formar las así llamadas «espaldas». Tiene dos ventosas, ambas en la parte anterior del cuerpo. La superficie del cuerpo está dotada de numerosas espinas. La boca desemboca en una porción cilíndrica muscular, la faringe, con la que chupa la sangre del hospedador.

Figura 1. Morfología de la Fasciola adulta Figura 2. Anatomía de la Fasciola adulta



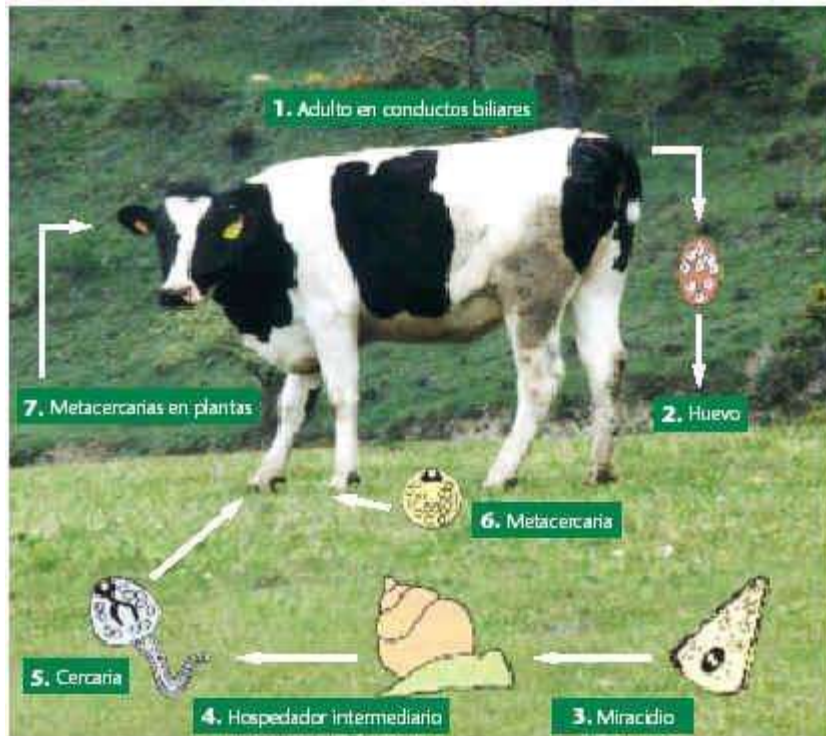
(Uribarren, T.2014)

El adulto de *F. hepatica*, trematodo de la clase Digenea presenta las siguientes características: Tamaño que oscila entre 2 - 4 cm, aplanado en sentido dorsoventral, simetría bilateral, no segmentado, forma en hoja oval.

Fijación: ventosa oral (peribucal) y ventral (acetábulo), tejido parenquimatoso, un poro excretor en parte posterior, tegumento sincitial con ornamentaciones (espinas), musculatura en 3 capas, aparato digestivo incompleto con ciegos intestinales, aparato excretor (osmorregulador) protonefridial, sistema nervioso - troncos nerviosos, ganglios, aparato reproductor. Los trematodos digenéticos son hermafroditas (excepto *Schistosoma*). (Uribarren, T.2014)

Los huevos que elimina son operculados (forma diagnóstica) y miden 130 - 150 x 60 - 90 μm .

Figura 3. Ciclo biológico de la Fasciola hepatica



(Pereira, y Pérez. 2004)

1.6. Ciclo Biológico y Mecanismos de Transmisión

El ciclo biológico de *F. hepatica* (duela hepatica) requiere de 2 hospederos: los animales herbívoros (bovinos, ovinos, caprinos, suinos, equinos, conejos, liebres, venados, otros) y el humano, que intervienen como hospederos definitivos y los caracoles pulmonados de agua dulce del género *Lymnaea* spp son hospederos intermediarios. (Uribarren, T.2014).

1.7. Biología y Ciclo Vital de *Fasciola Hepatica*

Los adultos ponen los huevos en los conductos biliares del hospedador. Estos huevos llegan a la vesícula biliar y pasan en oleadas al intestino cuando se vacía la vesícula. De ahí se excretan con las heces.

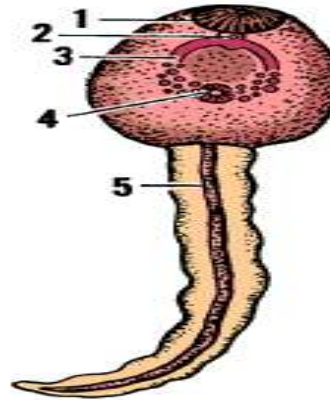
Una única *Fasciola* adulta puede producir 25000 o más huevos a diario. Una vez en el exterior los huevos eclosionan en 7 a 15 días liberando los miracidios. Éstos pueden sobrevivir durante varias semanas sin encontrar un hospedador intermediario, siempre que el clima sea húmedo. Mueren rápidamente en un entorno seco.

Los miracidios pueden nadar y penetran activamente en los caracoles, en donde pueden estar de 4 a 8 semanas, en función del clima, y donde se desarrollan sucesivamente a esporocistos, redias y cercarias. Un único miracidio puede producir hasta 600 cercarias.

Las cercarias maduras abandonan el caracol, se fijan a la vegetación, pierden la cola y forman quistes de 0,2 mm aproximadamente, las así llamadas metacercarias.

Estas metacercarias son infectivas y pueden sobrevivir durante meses, también en hierba bien seca. El ganado ingiere las metacercarias con el forraje contaminado, algo que también puede ocurrir al ganado estabulado. (Junquera, P. 2014).

Figura 4. Figura animada de la cercaría y sus principales partes anatómicas.



(Nolan, 2005)

1). Ventosa oral. 2) Faringe 3) Intestino 4) Acetábulo 5) Cola

En el interior del hospedador final, las jóvenes duelas eclosionan de los quistes y, en pocas horas, atraviesan la pared intestinal y entran en la cavidad abdominal. Tras tres semanas de migración llegan al hígado. Para introducirse en los conductos biliares deben pasar a través del tejido hepático, un proceso especialmente dañino para el hígado y que puede durar entre 6 y 8 semanas. Una vez en los conductos biliares completan su desarrollo a adultos y comienzan a reproducirse. El periodo de prepatencia en bovinos jóvenes puede alcanzar los 60 días. (Junquera, P. 2014).

El ganado en pastoreo en regiones con una capa freática poco profunda o con inundaciones frecuentes corre un riesgo elevado de infestación ya que, para sobrevivir, el hospedador intermediario –un caracol anfibio–, necesita hábitats húmedos que quedan sumergidos o inundados periódicamente. Microhábitats relativamente pequeños (canales de riego o drenaje, zanjas, charcas o diques para que beba el ganado, etc.) ofrecen condiciones suficientes para el desarrollo de los caracoles y permiten así la infección de los pastos. El ganado estabulado

permanentemente también puede infectarse a través de heno contaminado en el que pueden sobrevivir los estadios infecciosos de este parásito. (Junquera, P. 2014).

1.8. Daños Causados por *Fasciola Hepatica*

F. hepatica es un parásito dañino, sobre todo para ovinos. El daño mayor lo causan las duelas jóvenes durante su migración a través del tejido hepático y al penetrar en los conductos hepáticos. Este proceso destruye los tejidos del hígado y causa hemorragias. Las espinas irritan adicionalmente el tejido que reacciona inflamándose, lo que provoca fibrosis y muerte celular. Los hígados afectados se vuelven voluminosos y quebradizos. Algunas duelas pueden acabar encapsuladas por los tejidos y formar quistes del tamaño de una nuez. También se ven dañados los conductos biliares: se dilatan e inflaman y pueden desarrollar incrustaciones (calcificación). Asimismo pueden ocurrir infecciones bacterianas secundarias. Además las duelas producen sustancias tóxicas que afectan negativamente al funcionamiento normal del hígado. (Geofrey, 1983)

1.8.1. División de las categorías de lesiones por *Fasciola hepatica*.

- **Hepatica**

Es un proceso complejo en el que intervienen al menos cuatro mecanismos. Como resultado de la reorganización de los trayectos migratorios originados por la fasciola se desarrolla fibrosis posnecrótica. Se puede observar en todo el hígado, aunque es más frecuente en el lóbulo ventral por ser el lugar de preferencia de entrada de las fasciolas. Las áreas de fibrosis son irregulares y destruyen la arquitectura hepática.

La fibrosis isquémica es el resultado de la reconstrucción de las áreas de necrosis coagulativa y microtrombos originados por los trematodos en los sinusoides hepáticos. La intensa erosión de la mucosa que ocasionan las actividades de las fasciolas en los conductos biliares provoca una enérgica reacción inflamatoria, cuya reorganización es una fibrosis peribiliar. (Taylor, E.L. 1965).

- **Colangitis hiperplásica**

Es el resultado del traumatismo originado por los trematodos adultos en la mucosa de los conductos biliares. Las fasciolas producen con sus espinas y ventosas una intensa irritación de las células epiteliales, que como reacción defensiva modifican su estructura. Ante la extensa erosión y necrosis de la mucosa biliar se desarrolla una intensa reacción inflamatoria que interesa a la lámina propia adyacente. La mucosa de los conductos biliares, incluso la no asociada directamente con los vermes, se engrosa y esta hiperplásica.

1.9. Signos.

Los signos clínicos son variables y depende de varios factores como la especie animal, los ovinos parecen ser más susceptibles que los bovinos a la *f.hepatica*. Las manifestaciones pueden ser agudas o crónicas (Quiroz, 2006).

La fasciolosis aguda debida a la migración de formas juveniles en el parénquima hepático y cavidad abdominal tiene relación con la infestación masiva de metacercarias, generalmente en primoinfestación en animales jóvenes, con presentación estacional. Por lo general, el periodo de incubación varia de 3 a 8 semanas, en este caso puede suceder que el primer signo evidente sea la aparición

de animales muertos del rebaño, en posición típica de cubito pectoral, los allares apoyados sobre el suelo (Quiroz, 2006).

En los bovinos los signos clínicos se desarrollan de manera crónica, observándose en los animales afectados anemia, inapetencia, membranas mucosas de ojos y boca pálidas, edema en botella sub-mandibular, diarrea; que llevan al animal a un estado de emaciación, debilidad general y baja productividad (Troncy ,1981; Taylor, 1965).

Desde el punto de vista reproductivo, *F. hepatica* tiene un efecto depresivo sobre la fertilidad y actividad sexual de los animales afectados; además de ocasionar abortos y partos de mortinatos y de animales de bajo peso al nacer. (Morales Y Pino, 2004).

Asimismo, el nacimiento de animales infectados (infección prenatal), tiene importancia epidemiológica, debido a su contribución con el mantenimiento de los focos endémicos por el elevado número de huevos que excretan estos animales en sus heces. (Morales Y Pino, 2004).

En ovejas y a veces en vacas, el tejido hepático dañado puede infectarse por bacterias del género *Clostridium* (*C. novyi* tipo B) que libera toxinas en el torrente circulatorio originando la enfermedad negra, que no tiene cura y la muerte sobreviene rápidamente (Merck, 2009).

1.10. Hospedadores de *Fasciola Hepatica*

Fasciola hepatica (= *Distomum hepaticum*) la duela del hígado (también denominada saguaypé) infecta a bovinos, ovinos, caprinos, equinos, así como a muchos otros mamíferos domésticos y salvajes en todo el mundo, especialmente en áreas húmedas de las regiones de clima templado.

1.11. Huésped Intermediario.

Los caracoles del género *Lymnaea*, son moluscos que viven en las orillas de ríos, abrevaderos, charcos, praderas inundadas, en barro húmedo o lugares de aguas poco profundas y no estancadas, etc., es decir, donde hay agua dulce de corriente lenta.

En condiciones de sequía o frío, tanto el caracol como los estadios intermediarios, disminuyen su actividad metabólica pudiendo sobrevivir varios meses para reaparecer cuando las condiciones les resulten favorables. Teniendo en consideración que temperaturas inferiores de 5 a 10° C, inhiben la actividad del caracol. (Olaechea, F. 2010).

El potencial biótico de los caracolillos es asombroso: un solo individuo suele producir hasta 25,000 caracoles nuevos, en sólo 3 meses, principalmente cuando la temperatura es cercana a 22 °C, con humedad adecuada.

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del huésped intermediario.

Orden	Basomatophora
Suborden	Hogrophyla
Subfamilia	Limnaeacea
Familia	Lymnaeidae

(Geofrey, 1983).

1.12. Huésped Definitivo.

Los bovinos son el huésped definitivo para el crecimiento de la *f. hepatica*, los cuales se infectan al consumir pastizales y agua contaminada para su sobrevivencia, pero el desarrollo de esta infestación tiene marcadas diferencias entre los huéspedes ya que en bovinos raramente causa la muerte, mientras que en ovinos y caprinos es más frecuente la muerte de estos rumiantes.

1.13. Diagnóstico

El diagnóstico clínico es difícil ya que comparte signos con otras enfermedades como las parasitosis gastrointestinales, paratuberculosis, salmonelosis inicial y otras. En general los signos aparecen en los casos crónicos. Estos son: falta de peso, debilidad general, edema submandibular y palidez de mucosas. En el diagnóstico de la distomatosis hepática se han empleado técnicas muy variadas.

En casos de muerte las lesiones hepáticas y las Fasciolas son muy evidentes, aunque en casos nuevos y si mueren por hemoglobinuria es a veces difícil encontrar las Fasciolas muy jóvenes. La información epidemiológica y el conocimiento de la existencia del caracol acercan más rápido al diagnóstico (Entrocasso, 2003).

1.13.1. Diagnóstico antemorten

El diagnóstico antemorten hace uso de los recursos de laboratorio y es de gran utilidad cuando existe incertidumbre clínica y la realización de necropsias no es posible. El diagnóstico específico consiste en poner en evidencia en las heces los huevos del parásito, los cuales son de color marrón amarillento y muy fáciles de visualizar cuando se utilizan colorantes como el azul de metileno ó el verde malaquita (Morales y Pino. 2004).

1.13.2. Análisis bioquímico de la sangre

Consiste en la detección y cuantificación de enzimas en la sangre, como la glutamato deshidrogenasa, liberada por la acción destructiva de los hepatocitos por las jóvenes fasciolas migratorias en el parénquima hepático y la enzima glutamiltraspeptidasa, debido a las lesiones ocasionadas por las *F. hepatica* adultas en los canalículos biliares (Morales y Pino. 2004).

1.13.3. Pruebas inmunológicas

En el diagnóstico de la distomatosis hepática se han empleado técnicas muy variadas, como fijación del complemento, aglutinación pasiva e inmuno-electroforesis; y más recientemente se han desarrollado técnicas más sensibles y específicas, utilizando la inmuno-absorción enzimática.

Éstas han demostrado su utilidad para la detección de la infestación en sus explotaciones ganaderas, tales como Elisa, Fast-Elisa y Dot-Elisa. Así como también en la detección de copro-antígenos en las materias fecales y como anticuerpos séricos que tienen entre sus principales ventajas su elevada sensibilidad y especificidad, y la posibilidad de diagnosticar infecciones en período prevalente (Morales y Pino. 2004)

El principal inconveniente de esta técnica es que se pueden seguir detectando anticuerpos frente a la Fasciola 2 -3 meses tras el tratamiento antiparásito (González, 2001).

Las pruebas inmunológicas se usan en humanos y en trabajos experimentales y es entre otras la fijación de complemento y ahora el ELISA. En sangre pueden buscarse las enzimas liberadas por el daño de los hepatocitos,

La glutamato-oxalaacetato amino-transferasa (GOT). Más tarde aparece la gamma-glutamyl transferasa (GGT), por los daños de los conductos, que luego si no hay nuevas infecciones pueden bajar las dos, pero no a niveles normales, sobre todo la GGT. (Morales y Pino. 2004)

1.13.4. Coproscopía

El diagnóstico de laboratorio más usado es la detección de huevos en materia fecal. Tanto la flotación, sedimentación o el de filtrado busca concentrar los huevos para poder visualizarlos.

La técnica de sedimentación es sencilla y aprovecha el alto peso específico del huevo que sedimenta rápido (le falta cámara de aire como los tienen los huevos de gastrointestinales).

En el método de flotación usa soluciones de alta densidad como el sulfato de zinc o de magnesio pero requiere lectura rápida porque los huevos se afectan con facilidad.

El filtrado es con el uso de distintos filtros para aclarar la muestra y el último filtro es para retener los huevos con mallas de apertura menor a 50 micras. (Morales y Pino. 2004)

La caída del hematocrito suele ser muy evidente y también puede bajar la albúmina, dependiendo de la gravedad de la infección. Suele aumentar el número de eosinófilos de la serie blanca. Las globulinas suelen incrementarse mientras no se llegue a estados caquéticos donde también caerán (Morales y Pino. 2004).

1.13.5. Diagnóstico postmortem

La necropsia permite un diagnóstico definitivo de la enfermedad, mediante el aislamiento de las formas juveniles del parásito a nivel del parénquima hepático o de las adultas en los canales biliares, además de posibilitar el diagnóstico anatomopatológico, a través de la observación directa de las lesiones hepáticas. (Morales y Pino. 2004).

Figura 5. Diagnostico anatomopatológico



1.14. Tratamiento

El tratamiento debe encaminarse a destruir las larvas inmaduras y así como adultas que se fijan en los conductos biliares.

Actualmente se recomienda un nuevo fasciolicida benzonidazólico, el triclabendazol 6 cloro-5-(2,3 diclorofenoxi)-2-metiltiobenzimidazol con actividad antihelmíntica sobre *F. hepatica* y *Fasciola gigantica*. El triclabendazole es un antiparásitario que pertenece a la clase de los bencimidazoles.

En varios estudios se ha confirmado la alta eficacia y tolerabilidad de triclabendazole, tanto en animales como en seres humanos. La dosis habitual es de 10 mg. por kilogramo de peso cada 12 h por un día. Se han publicado 70 casos tratados con 12

mg/Kg./día por dos días, logrando negativización del coproparasitológico en un 83% de los casos. El 14% de ellos necesitaron dos ciclos y 3% tres ciclos (Venturelli, et al. 2003).

Los fasciolicidas comúnmente empleados y disponibles en el mercado son: Clorsulam, Rafoxanide, Nitroxinil, Albendazol y Triclabendazol. La dosis recomendada y vía de administración y eficacia para cada uno de los químicos antes mencionados es la siguiente (Boray, 1994).

Albendazol. Composición activa de 25 g de Albendazol y con una administración oral o intra-ruminal. Este medicamento es un antihelmíntico de amplio espectro para uso en ganado bovino y ovino, para controlar formas adultas y larvarias. Su dosificación en bovinos es 2 ml del producto por cada 50 Kg. de peso vivo. Los inconvenientes es de que los animales tratados no deben sacrificarse para el consumo humano hasta 14 días después de finalizado el tratamiento (Pfizer, 2006).

Las salicilanilidas y fenoles. Actúan para desacoplar o desconectar las raciones mitocondriales implicadas en el transporte de electrones asociados con la generación del trifosfato adenosinico. Este desacoplamiento es letal para la *F. hepatica*.

Debe tenerse en cuenta el margen de seguridad del fármaco ya que este se une con las proteínas plasmáticas, y los compuestos se excretan lentamente por lo que exige periodos de retiro prolongado.

Los tratamientos prolongados pueden ocasionar cegueras y los signos clásicos son de hiperventilación, hipertermia, convulsiones, taquicardias y la muerte. Los

fármacos más comunes en el mercado de las salicilanilidas son: Brotianida, Cloxanida, Closantel, Nicrosamida, Oxiclozanida, Refoxanida. De los fenoles: Biotinal, Disofenol, Hexaclorafeno, Nicloflotan, Nitroxinilo, Meniclofulan. (Quiroz, 1974; Blood, 1994; Rahway, 1993; Martínez, 2000; López, 2002; Thomson, 2004).

Ivermectina F. Solución de ivermectina y clorsulon inyectable parece ser el mejor tratamiento de forma específica. Ya que este fármaco actúa a todos los estadios que presente el desarrollo de la *Fasciola hepática*. Su dosificación y administración es por vía subcutánea a razón de 1 ml / 50kg de peso corporal. Los inconvenientes que presenta el fármaco son:

Retiro para carne 28 días antes del sacrificio del animal, y para leche por lo menos 60 días después de su aplicación. (Thomson, 2004).

El tratamiento de elección de bajo costo es el "Tetra cloruro de carbono" por su eficacia contra las formas maduras de la f. hepática. La administración del fármaco es por vía intramuscular en forma pura, este producto puede ser utilizado también diluido en parafina.

Fármaco que actúa en todos los estados que presente el desarrollo de la *F. hepatica*. La administración de este producto es por vía subcutánea, las dosis recomendadas son de 1ml. / 50 kg de peso corporal.

Este fármaco no puede ser utilizado antes de los 28 días de sacrificio de los animales, también se recomienda que la leche de animales que hayan recibido el tratamiento debe de consumirse por lo menos hasta que pasen 60 días de su aplicación. (Thomson, 2004).

Cuadro2. Tratamiento para f. hepatica

Medicamento	Dosis	Vía de administración	tiempo de retiro
Triclabendazol	12mg/kg	Oral	
Albendazol	10mg/kg	Oral	
Clorsulam	7mg/kg	Oral	
Rafoxanide	3mg/kg	Subcutáneo	
Nitroxil	10mg/kg	Subcutáneo	
Closantel	5mg/kg	Intramuscular o subcutáneo	16 a 23 días
Oxiclozanida	10mg/kg	Oral	
Rafoxanida	7.5mg/kg	Oral	
Disofenol	37.5mg/kg		Carne 40 días, leche 48
Nitroxinilo	6.8mg/kg	Intramuscular o subcutáneo	
Ivermectina	1ml/50kg	Subcutáneo	Carne 28 días y leche 60
Tetracloruro de carbono	1ml/50kg	Subcutáneo	Carne 28 días y leche 60 días

1.15. Control Químico de Infestaciones de Fasciola Hepatica

Hay varios compuestos eficaces contra duelas adultas e inmaduras, por ejemplo: brotianida, closantel, nitroxinil, triclabendazol y rafoxanida. El triclabendazol es el fasciolicida más eficaz contra los estadios inmaduros.

Otros son eficaces sólo contra los adultos, p.ej. albendazol, bitionol, clorsulón, oxiclozanida, etc. Los productos que no controlan los estadios inmaduros de modo suficiente ofrecen una protección más corta, no interrumpen el daño causado por la migración de las larvas inmaduras y de ordinario deben usarse más frecuentemente. Son bastante populares las mezclas de uno o más de estos compuestos con un nematocida genérico de amplio espectro (p.ej. levamisol, ivermectina, etc.) de modo que el producto pueda usarse tanto contra los nematodos gastrointestinales como contra *Fasciola* y otros trematodos. (Thomson, 2004).

1.16. Prevención y Control no Químicos de infestación de la *Fasciola Hepatica*

La duela del hígado es uno de los parásitos más dañinos, sobre todo para ovinos, pero también para bovinos. Como puede infectar a numerosos hospedadores entre los animales domésticos, así como entre la fauna salvaje, de hecho es prácticamente imposible erradicar *F. hepatica* de una propiedad. Por ello, en regiones donde se sabe que hay *Fasciola*, son ineludibles las medidas para reducir la densidad de los caracoles vectores en los pastos y para restringir el acceso del ganado a pastos altamente infestados. (Thomson, 2004).

Los caracoles vectores son moluscos y viven tanto dentro como alrededor de puntos de agua permanentes (pozos, fuentes, represas, lagos, marismas, pantanos, ríos, etc.) así como en entornos vegetales húmedos (alrededor de bebederos, zonas periódicamente inundadas, acequias, zanjas, etc.). Son enormemente prolíficos: un sólo caracol puede producir hasta 100'000 caracoles en un año. (Thomson, 2004).

1.17. Resistencia de *Fasciola* a los Fasciolicidas

Hay reportes de resistencia de *Fasciola* a varios fasciolicidas en ovinos, y algunos en bovinos, sobre todo al triclabendazol, con resistencia cruzada al albendazol, ambos benzimidazoles. También hay reportes de resistencia al clorsulón. (Thomson, 2004).

1.18. Importancia Económica del Decomiso de Hígados Infestados

Según la intensidad de la enfermedad, conduce a una disminución de peso de grado variable o a una falta de aumento de peso en animales en desarrollo, o en engorda, disminuye la producción de leche o lana. Algunos estudios han mostrado que la producción de leche se puede reducir entre el 5% en vacas con fasciolosis crónica, hasta 70 o 100% en animales caquécticos. La infertilidad precoz y los abortos retardan el intervalo entre parto y parto; la producción insuficiente de leche repercute también en la cría ya que retarda el crecimiento del 30 al 50% y mayor susceptibilidad a otras enfermedades infecciosas y parasitarias. Hay que agregar a las pérdidas económicas mayor consumo de alimento, debido a la deficiente digestión del mismo, y el decomiso de hígados en los mataderos (Rangel, y Martínez, 1994).

Encuestas realizadas en mataderos de bovinos en México, revelan que el 18% está parasitado por *F. hepatica*, esto quiere decir que alrededor de 5.4 millones de bovinos están infestados por este parásito, y se pierden 36 millones de kg de hígados. Las pérdidas indirectas por pérdida de carne se han calculado en 30kg por animal, lo que representa 162 millones de kg de carne cada año, y si se multiplica

por el precio actual de la carne se puede tener una idea de las pérdidas económicas en forma parcial (Quiroz, 2006).

Desafortunadamente en México existen pocos registros la mayoría de ellos se han sacado de tesis que no han sido publicadas en revistas científicas de amplia distribución (Rangel, y Martínez, 2009).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Estimar las pérdidas económicas por el decomiso de hígados infestados con *F. hepatica* de bovinos sacrificados en el rastro Municipal de Acuitzio del Canje, Michoacán.

2.2. Objetivos Particulares

1. Cuantificar el número de animales sacrificados, los que resultaron positivos a *F. hepática* y el porcentaje que representa
2. Identificar la procedencia de los animales sacrificados que resultaron positivos a *F. hepatica*

3. Determinar las pérdidas económicas por el decomiso de los hígados de los bovinos infestados con *F. hepatica*.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área en estudio

El presente trabajo se realizó en el rastro municipal de Acuitzio del Canje, Michoacán, que se encuentra localizado en el centro del estado y aproximadamente a 35 kilómetros de la ciudad de Morelia, capital del estado de Michoacán. Cuenta con una extensión territorial de 180.13 km² y es uno de los 113 municipios que integran el estado de Michoacán.

Se localiza entre las coordenadas 101°20' latitud norte y 19°30" longitud oeste; a una altura de 2,080 metros sobre el nivel del mar.

El municipio de Acuitzio del Canje colinda al norte, al este y al oeste con el municipio de Morelia; al sur con los Municipios de Villa Madero y Tacámbaro de Codallos; y al suroeste con el municipio de Huiramba, Michoacán.



Imagen 1. Entrada al Rastro Municipal de Acuitzio del Canje



Imagen 2. Embarcadero y Corral del Rastro Municipal de Acuitzio del Canje

3.1.1 Clima

Su clima es templado con lluvias en verano, tiene una precipitación pluvial anual de 1,137.4 milímetros y temperaturas que oscilan de 4.0 a 34.2° centígrados. El régimen de lluvias se registra entre los meses de abril y octubre.

3.1.2 Hidrografía

Su hidrografía se constituye principalmente de manantiales: Ojo de Agua Chiquito, Ojo de Agua Grande, La Palmita y La Alameda.

Para cumplir con los objetivos planteados en el trabajo, se procedió a observar el total de los bovinos sacrificados en el rastro municipal de Acuitzio del Canje, durante el periodo del 27 de Octubre al 29 de Noviembre del 2014.

Los hígados de los bovinos sacrificados fueron inspeccionados físicamente donde se pudo observar: Agrandamiento del órgano, agrandamiento de los conductos biliares, agrandamiento de sus paredes, arterias y venas de irrigación, fibrosis en la capsula, y la presencia del parásito en los conductos.



Imagen 3. Observación de conductos biliares y Fasciola adultas.

Para estas actividades se utilizaron los siguientes materiales: Cuchillo, guantes de cirujano, botas, bata, overol, lápiz, libreta y cámara fotográfica.

La información obtenida fue procesada mediante estadística descriptiva expresada en promedios y porcentajes.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 2 se muestran los resultados obtenidos, de los bovinos sacrificados en el rastro municipal de Acuitzio del Canje, Michoacán, que fueron 105 de los cuales resultaron 5 animales positivos con *F. hepatica*, que representan el 4.7 % del total de bovinos sacrificados.

Cuadro. 3 Número de animales sacrificados, parasitados por Fasciola hepatica y el porcentaje que representan.

No. De animales sacrificados	No. de animales parasitados	% de animales parasitados
105	5	4.7 %

Puede observarse que este resultado está por debajo del 18% reportado por Quiroz, 2006, en estudios realizados en algunos mataderos de México. Aunque no puede aseverarse con seguridad a la influencia de algún factor en particular, esta diferencia si puede atribuirse a factores como: el manejo de los animales y de los pastizales, así como el uso de programas de desparasitación.

Cuadro 4. Procedencia de los animales parasitados con Fasciola hepatica.

Mpio de procedencia	No de animales positivos a Fasciola hepatica	% que representa
Acuitzio del canje	3	2.8
Villa Madero	2	1.9
Totales	5	4.7

Cuadro 5. Pérdidas ocasionadas por el decomiso de hígados

No. de hígados decomisados	Total en kgs de hígados	Precio por kg	Monto total en pesos
5	27.5	\$ 60.00	\$ 1650.00

Como puede observarse en el cuadro 5, fueron \$ 1650.00 pesos los que dejaron de percibir los ganaderos o carniceros, solo por el decomiso de hígados de sus bovinos infestados con *F. hepatica* sin contar las pérdidas ocasionadas por otra causas, como: baja de ganancia de peso y producción de leche, gastos por tratamientos, etc. Y aunque esta cantidad no es alta, al fin es una pérdida, que si no se toman las medidas necesarias para controlar esta parasitosis, pueden llegar a maximizarse las pérdidas.

5. CONCLUSIONES

Fueron 105 los bovinos sacrificados durante el periodo de estudio, 5 resultaron positivos a *F. hepatica* que representa el 4.7%, del total de animales sacrificados y a los que se les decomiso el hígado.

El monto económico perdido o bien que dejaron de percibir los dueños de los animales sacrificados, por el decomiso de los hígados infestados con *F. hepatica*, ascendió a los \$ 1650.00 pesos

Es necesaria la implantación tanto de programas de desparasitación de animales para el control de la *F. hepatica*, como del huésped intermediario, el caracol del género *Lymnaea*, a través del manejo de abrevaderos, pastizales y agostaderos con problemas de acumulación de agua.

6. BIBLIOGRAFÍA

Anderson, P.H, .1977. Biochemical indicators of liver injury in calves with experimental Fascioliasis. *Veterinary Record*, 100: 43-45.

Blood, D.C. y Studdert, V.P. 1994. *Diccionario de veterinaria*; Ed. McGraw-Hill, México; p. 425.

Boray, J. 1994. *Diseases of Domestic Animals Caused by Fukes*. F.A.O, Roma, pág.1-32.

Entrocasso, C. 2003. INTA Balcarce, VET-VY. *Agro y veterinaria*. Fasciola hepática un problema que avanza.

Geofrey, L. 1983. *Manual de parasitología veterinaria*. (8ª ed.) Ed. Cecs. México, D.F. p. 223-22

González, G.M. 2001. Incidencia de fasciola hepática en la cabaña ganadera asturiana *Revista técnica frisana*. p.p. 61-63.

Gretillat, L. 1998. *Parasitología veterinaria*; 8ª ed, Edt. CECSA, México; pág. 223-228.

Junquera, P. (07 de agosto del 2014). Fasciola hepática o duela del hígado, gusano trematodo parasito del hígado en el ganado bovino, ovino, porcino, perros y gatos: biología prevención y control (fasciolosis, distomatosis): <http://parasitipedia.net/index.php>.

López, L. M.; Del H. Hernández, S.; Acuña, A. M. y Nari, A. 2002. Fasciolosis en la república oriental de Uruguay; *Revista médica de Uruguay*.

Martínez M. J. 2000. Patología de los pequeños rumiantes No. 08, año IV (folleto de investigación veterinaria) facultad de veterinaria de la universidad de Córdoba Argentina. Enero del 2000. P. 8-14.

Morales, G. A. y L. Pino de Morales. 2004. Fasciola hepática y Distomatosis hepática bovina en Venezuela. I: Ciclo de vida, epidemiología y patogénesis. Revista Digital CENIAP HOY Número Especial 2004. Maracay, Aragua, Venezuela.

Morales, G. A. Pino de Morales L. Numero especial 2004. E:\FASCIOLA HEPATICA\Fasciola hepática y Distomatosis hepática bovina en Venezuela_ I Ciclo de vida, epidemiología y patogénesis Revista Digital CENIAP HOY Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela.htm

Nolan, m. j. andCribb, T. H. 2005. The use and implication of ribosomal DNA sequencing for the discrimination of digenean species. Avances in parasitology 60: 101-163

Olaechea, F.V. 2010. Enfermedades parasitarias, trematodos y cestodos, fasciola hepáticapag.159.http://www.academia.edu/8401414/H_U_E_S_P_E_D_Moderada_Baja_Equino_Porcino_Bovino_Hombre_Conejo_Liebre_Ciervo_Ovino_Caprino_Guana_co_Laucha_Rata_Hamster

Pereira, A. y Pérez, M. 2004. Trematodosis hepática, ámbito farmacéutico, parasitología. Vol. 23. pág. 116-124.

Pérez, I.C. 1971. Parasitología. Madrid – España. Hermann Blume

Pfizer. 2006. Salud animal Microsoft corporation. Internet (en línea) pagina principal de asciolasis. Com www.pfizer.com.mx/product-overview.ask/drug/country/long/specieshtm.

Pino, G. A. y Morales, L.1989. Fasciola hepática y Distomatosis hepática bovina en Venezuela. II: Diagnóstico, Tratamiento y Control. Revista Digital CENIAP HOY, Número Especial 1989. Maracay, Aragua, Venezuela.

Quiroz, R. H. 2006. Parasitología y enfermedades de los animales domésticos. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. pág.233 – 250.

Quiroz, R.H. 1974. Parasitología y enfermedades parasitarias. Universidad nacional autónoma de México. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Limusa, México p.p. 106-114.

Quiroz, R.H. 2003 parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Ed. Limusa. México D.F. p. 232, 235, 239

Rahway.N.J. 1993. El manual Merck de veterinaria. Barcelona España. Oceano-centrum, p.p. 250-251.

Rangel, L., Martinez, E. 1994.- pérdidas económicas por decomiso de hígado y distribución geográfica de fasciola bovina en el estado de tabasco. Revista veterinaria mexico.25 (4) 1994.pag 327-331.

Taylor, E.L. 1965. La fasciolose et la dou du foie. Etudes Agricolesde la F.A.O, NO.64, Roma, 235 pp

The Merck Veterinary Manual: (Merck Veterinary Manual - Infectious Necrotic Hepatitis.)2009-2015 Merck Sharp & Dohme Corp., a subsidiary of Merck & Co., Inc., Kenilworth, N.J., U.S.A. Privacy Terms of Use Permissions.
<http://www.merckvetmanual.com/images/mmvmt/MERCK Online HEADERS VET0.jpg>

Thomson, V. 2004. Manual de medicina veterinaria; (3º ed.) Ed. Esfinge. México, DF.; p. p. 1675

Troncy, P. 1981. Precis de ParasitologieVeterinaireTropicale. T.I Helminthes du Betail et des oiseaux de Basse-cour en Afriquetropicale, Institut D' elevage et de Medicine Veterinaire del PaysTropícaux, MaisonsAlfort, Francia, pág.113-126.

Uribarren, T. (01 de diciembre del 2014). Fasciolosis o fasciolasis. Recuperado de:<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/fasciolosis.htm>

Venturelli, L.; Monje, K. y Marcia, A. P. 2003. Fasciolasis hepática. *Cuad. cir. (Valdivia)*. . dic. 2003, Vol. 17, No. 1 pp. 43-46.

ANEXOS



Imagen 4. Parásito de Fasciola adulta encontrada en hígado



Imagen 5. Hígado con conductos biliares inflamados contaminado de Fasciola hepática



Imagen 6. Hígado sano encontrado en un bovino sacrificado



imagen 7. Báscula utilizada en el rastro municipal de Acuitzio del Canje



Imagen 8. Bovino Sacrificado en el Rastro de Acuitzio del Canje