



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE  
HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DETERMINACIÓN DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR  
DECOMISO DE HÍGADOS DE BOVINOS INFESTADOS DE  
FASCIOLA HEPÁTICA Y SACRIFICADOS EN EL RASTRO  
MUNICIPAL DE LA HUACANA, MICHOCÁN.**

**SERVICIO PROFESIONAL**

**QUE PRESENTA:**

**PMVZ. NOE RENTERIA ALVAREZ**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**ASESOR:**

**MVZ. JOSÉ FARÍAS MENDOZA**

**Profesor investigador titular**

**Morelia, Michoacán Agosto del 2010**



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE  
HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DETERMINACIÓN DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR  
DECOMISO DE HÍGADOS DE BOVINOS INFESTADOS DE  
FASCIOLA HEPÁTICA Y SACRIFICADOS EN EL RASTRO  
MUNICIPAL DE LA HUACANA, MICHOCÁN.**

**SERVICIO PROFESIONAL**

**QUE PRESENTA:**

**PMVZ. NOE RENTERIA ALVAREZ**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**ASESOR:**

**MVZ. JOSÉ FARÍAS MENDOZA**

**Profesor investigador titular**

**Morelia, Michoacán Agosto del 2010**

## **DEDICATORIAS**

### **A MIS PADRES:**

Por su incondicional apoyo que he recibido a lo largo de mi vida, por la educación y formación profesional que me dieron.

Por su cariño, comprensión, regaños y consejos que de alguna manera han influido para que el día de hoy se vean reflejados sus esfuerzos.

Por todo el tiempo que me dedicaron y por lo que soy.

A mis hermanos por la confianza y apoyo que depositaron en mí.

A mis cuñados Miguel Cabrera y Eduardo Gómez por sus consejos que en algún momento me hicieron reflexionar y me dieron fuerzas y coraje para salir adelante.

De manera muy en especial al mejor de mis maestros:

MVZ. Alejandro Chávez Alvarado por que de manera muy humilde y sin ventaja me tendió su mano, compartiendo conmigo sus conocimientos y su experiencia profesional.

A todos ellos:

Gracias

## INDICE DE CONTENIDOS

### Pag.

<b>1.- Introducción.....</b>	<b>9</b>
1.1 Sinonimias.....	9
1.2 Historia de la enfermedad .....	10
1.3 Distribución geográfica.....	10
1.4 Clasificación taxonómica del parásito.....	11
1.4.1 Fisiología del parásito.....	12
1.4.2 Aparato digestivo.....	13
1.4.3 Aparato excretor.....	13
1.4.4 Aparato genital.....	13
1.4.5 Huevecillos.....	13
1.4.6 Miracidio.....	14
1.4.7 Esporoquistes y redias.....	15
1.4.8 Cercarias.....	15
1.4.9 Metacercarias.....	16
1.4.10 Alimentación de las formas inmaduras.....	16
1.4.11 Alimentación de las formas maduras.....	17
1.5 Ciclo biológico de la Fasciola hepática.....	17
1.6 Huésped intermediario.....	19
1.7 Huésped definitivo.....	20
1.8 Fuentes de infección y modo de transmisión.....	20
1.9 Patogenia de la enfermedad.....	21
1.9.1 Signología de la enfermedad.....	21
1.9.2 Lesiones.....	23
1.10 Diagnóstico.....	24
1.10.1 Diagnóstico clínico.....	24
1.10.2 Diagnóstico por necropsia.....	24
1.10.3 Diagnóstico de laboratorio.....	25
1.10.3.1 Detección de huevos de Fasciola hepática en materias fecales.....	25
1.10.3.2 Técnica de sedimentación.....	25
1.10.3.3 Técnica de flotación.....	25

1.10.3.4 Tamizado de materias fecales.....	26
1.10.3.5 Análisis bioquímico en sangre.....	26
1.11 Tratamiento.....	26
1.12 Control.....	28
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>30</b>
2.1 Objetivo general.....	30
2.2 Objetivos particulares.....	30
<b>3. MATERIAL Y METODOS.....</b>	<b>31</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>33</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>36</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fasciola adulta.....	12
Figura 2 Ciclo biológico de Fasciola hepática.....	18
Figura 3 Caracol Lymnaea truncatula.....	19
Figura 4. Localización del municipio de La Huacana en el estado.....	31

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1 Clasificación de la Fasciola.....	11
Cuadro No. 2 Clasificación del caracol (huésped intermediario).....	20
Cuadro No. 3 Animales sacrificados, parasitados y porcentaje que representa.....	33
Cuadro No. 4 Procedencia y raza de los animales parasitados.....	34
Cuadro No. 5 Cuantificación de pérdidas por decomiso de hígados.....	34

## **1. Introducción**

Cualquier organismo que vive sobre o dentro de otro organismo vivo, del que obtiene parte o todos sus nutrientes, sin dar ninguna compensación a cambio al hospedador, se le conoce como parásito.

([www.ferato.com/wikipedia/index.php/parásito](http://www.ferato.com/wikipedia/index.php/parásito))

Se ha estimado que un cuarto de la población total de ovinos y bovinos del mundo pastorean en áreas donde la Fasciola hepática esta presente y el medio ambiente es favorable para su mantenimiento y dispersión.

([www.inta.gob.ar/bariloche/info/documentos/animal/salud/ct-749.pdf](http://www.inta.gob.ar/bariloche/info/documentos/animal/salud/ct-749.pdf))

La Distomatosis o (Fasciolosis) es una enfermedad interna causada por parásitos del género Fasciola, que puede afectar a cualquier mamífero y ocasionalmente al Hombre (zoonosis), pero es en los rumiantes donde cobra mayor importancia.

El agente causal de esta enfermedad es un trematodo (verme chato) que se ubica en los canalículos biliares del hígado del hospedador. Esta afección es causa de decomisos de hígados en frigoríficos y de bajas en el potencial productivo de los animales afectados. (Drugueri, 2005)

### **1.1Sinonimias**

Esta enfermedad parasitaria es conocida a nivel mundial como; Distomatosis hepática, Dístoma hepaticum, F. californica, F. Halli sinitsin, Fasciolosis y Dicroeliasis. En el país se le conoce como Palomilla, Duela del hígado, Hígado podrido, Mal de botella, Fasciolosis, Caracolillo, Conchilla, Orejuela, Arenilla y Sanguijuela. (Quiroz, 1974)

## 1.2 Historia de la enfermedad

La primera referencia escrita en que se describe el agente etiológico de la *fasciolosis* es la que hizo Jean de Brie en 1379, cuando se refirió a *F. hepática* como el agente causal de la putrefacción del hígado. En 1686 Redí hizo el primer dibujo del parásito.

Las cercarias y redias, que son estadios larvarios del parásito, fueron descritos por Swammerdam en 1737 y Linneo en 1758 le dio el nombre que tiene actualmente: *Fasciola hepática*. Pallas lo identifica como parásito del hombre y lo menciona por primera vez en 1818. Thomas, en 1880, identifica a los caracoles pulmonados de agua dulce de la especie *Lymnaea truncatula* como huéspedes intermediarios de *F. Hepática* (PAC, 2006).

Esta enfermedad llegó conjuntamente con los bovinos al continente americano por la conquista española. (Martínez, 1989)

## 1.3 Distribución geográfica

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 *Fasciola hepática* es reciente.

La gran uniformidad genética de las *Fasciolas* halladas en puntos geográficamente alejados, como Valdivia en Chile o León en España, demuestra el origen común y reciente de la colonización de parásito y hospedadores por toda América. Otro tanto puede suceder entre los aislamientos genéticos del Reino Unido y los hallados en Australia. El género *Fasciola* es de distribución mundial. (Drugueri, 2005)

Las áreas de distribución geográfica de la fasciolosis en la República Mexicana están confinadas a lugares donde hay corrientes de agua dulce lentas, presencia de caracoles pulmonados, ganado tipo vacuno, ovino, caprino, etc., que defequen en las aguas mencionadas y además la costumbre del hombre

de ingerir plantas acuáticas, ya que ahí están las formas infestantes del parásito (las metacercarias). (PAC, 2006)

El parásito tiene un marcado estenoxenismo respecto a *Lymnaea truncatula* (Mollusca, Pulmonata) que se considera su hospedador intermediario principal. *Limnaea truncatula* tiene una distribución geográfica muy amplia; en México es el hospedador intermediario mas común, aun que se ha comprobado experimentalmente que también podría tener importancia epidemiológica *Limnaea limosa* y *Limnaea palustris*, siempre que no exista *Limnaea truncatula* en la misma zona. (Cordero del campillo y col. 2002)

#### 1.4 Clasificación taxonómica del parásito

La distomatosis hepática es causada por el parásito *Fasciola hepática*, cuya clasificación es la siguiente:

Cuadro No. 1 Clasificación de la *Fasciola hepática*

Phylum	Platelmintos
Clase	Trematodo
Orden	Digenea
Suborden	Fascioloidea
Superorden	Anephiteliocystidia
Familia	Facioloidae
Superfamilia	Echinotromatoidea
Genero	<i>Fasciola</i>
Especie	Hepática

Fuente: Geoffrey (1983)

### 1.4.1 Fisiología del parásito

El parásito adulto de *F. hepática* es un gusano plano, sin segmentos ni cavidad celómica, que mide de 2 a 3.5 cm de longitud por 1 a 1.5 cm de ancho y tiene apariencia de hoja. Presenta una porción anterior cefálica, en la que se encuentra una ventosa oral, la cual se comunica con el esófago muscular, parte anterior de los ciegos intestinales que tiene en su tubo digestivo.

Después de la porción cefálica, el parásito se ensancha como si tuviera hombros y más o menos a ese nivel, en la parte media, se encuentra la ventosa ventral, que le sirve para fijarse a las paredes de los conductos biliares. Como es hermafrodita, se autofecunda y después de un tiempo pone unas 600 cercarias diariamente.

El tegumento permite al parásito mantener su homeostasis así como enfrentarse de forma efectiva a las condiciones hostiles del medio ambiente, inclusive a los ataques del sistema inmunitario del hospedador. La superficie del tegumento es muy plegada e invaginada, mostrando numerosas espinas que le ayudan a aumentar la superficie para la absorción e intercambio molecular entre el tegumento y el hospedador definitivo. (PAC, 2006)

Figura No. 1 Fasciola hepática adulta



[Http://es.wikipedia.org/wiki/archivo:Fasciola\\_hepatica.JPG](http://es.wikipedia.org/wiki/archivo:Fasciola_hepatica.JPG) (2010)

#### **1.4.2 Aparato digestivo**

La boca esta rodeada de una ventosa que da acceso inmediato a la faringe, la cual, se compone de una prefaringe corta y musculosa, equivalente a una cavidad bucal y de una faringe verdadera, tubo musculoso de pared espesa que juega el papel de órgano de aspiración, seguida de un esófago corto que desemboca en el ciego; este ultimo es el lugar de absorción de nutrientes y se divide en dos ramas considerablemente desarrolladas. Termina en la cola, Fasciola hepática no presenta ano. (Martínez, 1989)

#### **1.4.3 Aparato excretor**

Se compone de una red apretada de canaliculos, los que por medio de numerosas anastomosis confluyen en los grandes canales que terminan en una vejiga situada en la parte posterior del parásito, que comunica al exterior con un poro excretor. (Martínez, 1989)

#### **1.4.4 Aparato genital**

Es hermafrodita. El útero es corto. Los diversos componentes del huevo se juntan en el segmento proximal del útero; las células vitelinas son abundantes, en forma de racimos de uvas y distribuidas por todas las porciones laterales; de ellas se desprenden gránulos vitelógenos que contienen proliferol y proteínas. El ovario se encuentra situado a la derecha de la línea media, en una posición anterior con respecto a los dos testículos, uno detrás del otro, muy ramificados y situados en los dos tercios anteriores del cuerpo. (Drugueri, 2005)

#### **1.4.5 Huevecillos**

Los huevecillos son depositados en los conductos biliares y son arrastrados por la bilis al intestino delgado y evacuados con la materia fecal. Dependiendo de la temperatura y de la humedad durante la incubación se produce en el interior

del huevo numerosas divisiones celulares donde se desarrolla el miracidio que es un embrión móvil ciliado. (Quiroz, 1974)

Los huevos de *Fasciola hepatica* son influenciados por la temperatura, humedad, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el oxígeno (O<sub>2</sub>) para lograr su eclosión, después de un periodo de incubación que puede durar entre los 9 y 15 días (si las condiciones son favorables), hasta 90 o más días. ([http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola\\_hepatica#Ciclo\\_Biol.C3.B3gico\\_de\\_la\\_Fasciola\\_hepatica](http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola_hepatica#Ciclo_Biol.C3.B3gico_de_la_Fasciola_hepatica))

#### **1.4.6 Miracidio**

Es ancho en su parte anterior, con una pequeña protuberancia papiliforme; su tegumento es ciliado, y posee un par de manchas oculares. (Soulsby, 1987)

El tiempo de desarrollo y el nacimiento del miracidio dependen en gran parte de la temperatura, a 26 °C los miracidios eclosionan en 9 días, pero a 10°C no se desarrollan; sin embargo, permanecen viables durante un largo periodo y pueden continuar su desarrollo cuando las condiciones sean favorables. (Quiroz, 1974)

Durante la incubación que puede durar entre 15 y 90 días, se produce en el interior del huevo, numerosas divisiones celulares hasta la formación de un embrión móvil llamado miracidio, éste es un gran nadador y en las 24 horas posteriores a su salida del huevo debe encontrar al hospedador intermediario (caracol), de lo contrario morirá. (González, 2001)

Por acción enzimática desprenden el opérculo del huevo y salen a nadar libremente, por lo tanto si no hay suficiente agua el ciclo puede quedar interrumpido, tienen que encontrar forzosamente al hospedador intermediario, pues sino morirá; un caracol pulmonado de agua dulce del género *Fossaria* o *Pseudosuccinea*, o de la familia *Lymnaeidae*, a los que deben encontrar en unas 8 horas e invadirlos por el pie, perforando las células epiteliales y subepiteliales del caracol para continuar con su evolución, a la vez que entran

van perdiendo los cilios hasta formar una masa redondeada llamada esporocisto, estos últimos tienen la propiedad que a partir de sus membranas internas forman las llamadas redias. (1-3 mm) (Quiroz, 1974)

#### **1.4.7 Esporoquistes y redias**

Las larvas miracidio se transforman en esporoquistes o esporocistos dentro del caracol. Los esporocistos originan en un lapso de 3 semanas aproximadamente la primera generación de redias (r. madres). Pasando una semana más por multiplicación asexual se forma la segunda generación de redias (r. hijas) y posteriormente aparecen las cercarias, todo esto ocurre dentro del molusco. (Drugueri, 2005)

Cada esporocisto da lugar a entre 5 y 8 redias, que llegan a medir, cuando se desarrollan completamente, entre 1 y 3 mm de longitud. (Soulsby, 1987)

#### **1.4.8 Cercarias**

De un huevo pueden aparecer unas 400 cercarias, en un periodo de 6 a 8 semanas. Las cercarias salen del caracol y en un plazo de 1- 2 horas pueden fijarse en alguna superficie lisa, fijándose a ella por su ventosa ventral. (Gonzalez, 2001)

La cola mide el doble que la longitud del cuerpo (de 0.250 a 0.35 mm), y no tiene manchas oculares. En las partes laterales del cuerpo se observan claramente las glándulas cistógenas, oscuras y granulares. En un periodo de tiempo comprendido entre unos minutos y 2 horas las cercarias se fijan a las hojas de hierba u otras plantas, justo debajo del nivel del agua, y, después de perder la cola, las glándulas cistógenas secretan una cubierta, hasta formar quistes de alrededor de 0.2 mm de diámetro. Algunas se pueden enquistar en la superficie del agua, y caen al fondo. En este momento las cercarias ya son infestantes (metacercarias). (Soulsby, 1987)

#### **1.4.9 Metacercarias**

La metacercaria es la forma infectante del parásito y para los demás animales que sirven de hospedador definitivo. Como se dijo anteriormente, generalmente se encuentran enquistadas en la vegetación acuática semisumergida que normalmente comen los animales adquiriendo así la enfermedad. (Soulsby, 1987)

Al llegar al duodeno se desenquistan liberando un parásito juvenil o Fasciolas jóvenes, que perforan la pared intestinal y en unas 3 horas, se aloja en la cavidad peritoneal en donde pasa de 3 a 16 días; posteriormente avanza por el peritoneo, llega a la cápsula de Glisson, la perfora, penetra al parénquima hepático del cual se alimentan los parásitos juveniles durante su migración hacia los conductos biliares en donde se desarrolla hasta el estado adulto, lo que sucede en unos 2 meses (6-8 semanas); posteriormente profundiza hacia el interior del hígado, entrando e implantándose en los conductos biliares, 2 semanas después empezará a reproducir huevos que salen al exterior con la bilis y materias fecales del hospedado definitivo, complementando así el ciclo biológico. Pueden sobrevivir en el hospedero durante 9 - 13.5 años. (Drugueri, 2005)

#### **1.4.10 Alimentación de las formas inmaduras**

Estas formas son esencialmente histófagas, a medida que avanzan a través de las masas de los tejidos se nutren, ya sea directamente o de un tejido predigerido gracias a las secreciones enzimáticas que ellas mismas liberan. (Quiroz, 1974)

La Fasciola joven usa su cápsula bucal anterior, produce potentes enzimas proteolíticas que van digiriendo parénquima a medida que avanza, produciéndose hemorragias, a veces seberas. Los conductos que abre son cada vez más grandes a medida que maduran las Fasciolas jóvenes. Este proceso lleva entre 40 y 50 días donde se dañan capilares y pequeños conductos biliares hasta alcanzar las vías

biliares mayores. ([http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10\\_1116.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1116.pdf))

#### **1.4.11 Alimentación de las formas maduras**

El parásito adulto es hematófago, pudiendo extraer una Fasciola suficientemente grande, un promedio de 0.5 ml de sangre por día. (Hutyra, 1973)

#### **1.5 Ciclo biológico de la Fasciola hepática**

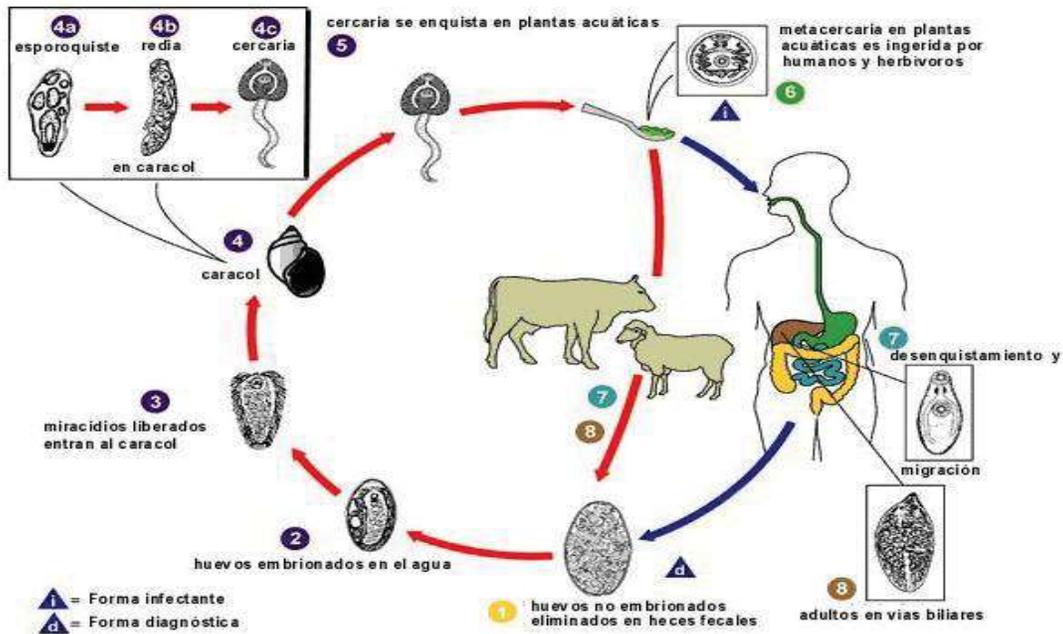
Una Fasciola adulta puede poner una media de 3 500 huevos al día, pero esta cifra puede variar en función de:

- a) Antigüedad de la infestación: a mayor edad de la Fasciola, menor número de huevos pone.
- b) Época estacional: en los meses de marzo, abril y mayo la puesta es máxima, siendo mínima en los meses de enero y febrero.
- c) Grado de parasitación: a mayor número de Fasciolas albergadas en el hígado menor número de huevos ponen.
- d) Edad del hospedador: la eliminación de huevos decrece a medida que el hospedador envejece (fenómenos inmunológicos). (González, 2001)

El ciclo biológico de este parásito presenta cuatro fases:

- Fase de embriogonia: Inicia desde que sale el huevo al medio, madura y se desarrolla, hasta formarse el miracidium.
- Fase de partenogonia: Es todo el desarrollo que el parásito realiza dentro del caracol hasta que sale la cercaria.
- Fase de cistogonia: Inicia desde que sale la cercaria hasta que se enquista.
- Fase de maritogonia: Desde que el quiste es ingerido por el hospedador definitivo hasta que termina su desarrollo y comienza a producir huevos. ([http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola\\_hepatica#Ciclo\\_Biol.C3.B3gico\\_de\\_la\\_Fasciola\\_hepatica](http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola_hepatica#Ciclo_Biol.C3.B3gico_de_la_Fasciola_hepatica))

Figura No. 2 Ciclo biológico de Fasciola hepática.



Fuente DPDx (2009)

- 1.- Los huevos abandonan el hospedador definitivo con las heces.
  - 2.- De los huevos eclosionan larvas ciliadas miracidio.
  - 3.- Las larvas miracidio penetran en el hospedador intermediario, un caracol de agua dulce.
  - 4.- En el interior del caracol, las larvas miracidio se transforman en esporocistos (4<sup>a</sup>) que se desarrollan en redias (4b) y éstas en cercarias (4c).
  - 5.- Las cercarias abandonan el caracol y, tras un periodo de vida libre en el agua se enquistan sobre plantas acuáticas, transformándose en metacercarias.
  - 6.- Las metacercarias son ingeridas por el ganado o por los humanos, los hospedadores definitivos que se desenquistan en el duodeno (7).
  - 8.- Del duodeno pasan a los conductos biliares, donde originan los adultos que producirán huevos que abandonarán el hospedador y cerrarán el ciclo.
- ([http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola\\_hepatica#Ciclo\\_Biol.C3.B3gico\\_de\\_la\\_Fasciola\\_hepatica](http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola_hepatica#Ciclo_Biol.C3.B3gico_de_la_Fasciola_hepatica))

## 1.6 Huésped intermediario

La presencia de *Fasciola hepática* depende de los factores que controlan la existencia de los moluscos hospedadores intermediarios, es decir, la existencia de hábitat adecuados para los limneas y condiciones ambientales idóneas, fundamentalmente de la humedad y de la temperatura. Suficiente humedad y temperatura adecuada ( $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) son necesarios para la reproducción de los caracoles y para el desarrollo de los miracidios y la formación de cercarías en los moluscos. (Cordero del campillo, 2002)

El parásito tiene un marcado estenoxenismo respecto a *Lymnaea truncatula* (Mollusca, Pulmonata) que se considera su hospedador intermediario principal. *Limnaea truncatula* tiene una distribución geográfica muy amplia; en México es el hospedador intermediario mas común, aun que se ha comprobado experimentalmente que también podría tener importancia epidemiológica *Limnaea limosa* y *Limnaea palustris*, siempre que no exista *Limnaea truncatula* en la misma zona. (Cordero del campillo, 2002)

Figura No. 3 Caracol *Lymnaea truncatula*



Fuente: Jeremy, (2008)

Los Lymneidos presentan una concha helicoidal, ovalada, oblonga, de contornos cónicos; la cual se enrolla en el plano vertical y hacia la derecha

durante su desarrollo ontogénico, siendo por lo tanto dextrógira; presentan peristoma simple y carecen de opérculo. (Morales, 2004)

Los lymneidos son ovíparos y depositan sus huevos envueltos en una masa gelatinosa, que por su forma y número de huevos que contiene, tiene valor taxonómico. (Morales, 2004)

Cuadro No. 2 Clasificación del caracol del genero Lymnaea

Orden	Basomatophor
Suborden	Hogrophylla
Superfamilia	Limnaeacea
Familia	Lymnaeidae

Fuente: Geoffrey (1983)

### **1.7 Huésped definitivo**

Fasciola hepática parasita los conductos biliares de bovinos, ovinos, caprinos, equinos, cerdos, elefantes, canguros, liebres, castores, perros, gatos y el hombre. (Soulsby, 1987)

### **1.8 Fuentes de infección y modo de transmisión**

Los pastos y prados conservan su poder infestante al ser visitados por portadores y eliminadores de distomas y en menos grados por huevecillos de Fasciola y caracoles de barro que han resistido el invierno. En años lluviosos aumenta el peligro de las zonas ya infestadas, existiendo además la posibilidad de que zonas limpias sean también infectadas por los huevecillos o cercarías, arrastradas por las lluvias. (Geoffrey, 1983)

El contagio de los animales es por vía oral. En pastoreo tiene lugar en la mayoría de los casos por la ingestión de hierbas o pastos contaminados con quistes de cercarías. De este modo los contagios pueden mantenerse largo

tiempo, figuran en los alrededores de los abrevaderos cubiertos de hierbas, que permanecen húmedas constantemente y también ocurre esto de modo especial en aquellos lugares en que se estancan desagües de los drenajes, que pueden estar situados en zonas de pastos. El contagio de los pastos, por lo general, viene por los factores geológicos, hidrológicos y climáticos de la zona.

El contagio en el establo tiene lugar por la ingestión de forrajes procedentes de prados infestados. Otros ocurren con el heno con cercarias almacenado sin estar absolutamente secos, mal recogido o recientemente cosechados. (Borchert, 1981; González, 2001 y López, 2002)

## **1.9 Patogenia de la enfermedad**

Las metacercarias ingeridas se desenquistan en el duodeno. Dentro de las primeras 24 horas post-infestación, la mayoría de los vermes inmaduros se encuentran en la cavidad abdominal y al cabo de 4 a 6 días, la mayor parte de ellos han atravesado ya la capsula hepática y se hallan migrando por el parénquima hepático. (Soulsby, 1987)

Durante 5 o 6 semanas, los vermes migran por el hígado, y al cabo de unas 7 semanas después de la infestación, comienzan a penetrar en los conductos biliares principales; a partir de este momento, se concentran en ellos en número cada vez mayor y alcanzan la madurez sexual (8 semanas). (Soulsby 1987)

Durante este trayecto las metacercarias alcanzan de 1 a 2 mm o asta 3 mm de longitud; mudan su cubierta espinosa por otra de consistencia escamosa y se alimentan de sangre o tejidos dependiendo de su estadio. (Blood y col, 1992)

### **1.9.1 Signología de la enfermedad**

La sintomatología clínica esta relacionada con el número de metacercarias ingeridas, pudiendo variar desde asintomático hasta cuadros clínicos graves. En el periodo de madurez sexual, se acentúan los síntomas provocados por la presencia de Fasciolas adultas en los conductos biliares. Pudiendo existir

dispepsia hiposténica, cólicos hepáticos, ictericia obstructiva, hepatomegalia y fiebre. (López 2002)

La anemia generalmente es intensa y las mucosas aparecen extremadamente pálidas. La patogenicidad global de la Fasciolosis se concentra en la lesión de hígados y su grado esta determinado por la alteración del parénquima, producida por los parásitos en migración y por efectos de los parásitos adultos en conductos biliares.

Existen tres formas diferentes de presentación de la Fasciolosis bovina relacionadas con la carga de la infestación, duración del periodo de infestación y la estación del año.

Forma aguda. En la que una posterior alteración patológica del hígado da lugar a la aparición de muerte repentina.

Los bovinos pueden presentar un buen estado corporal, por lo que los primeros signos indicativos del problema consisten en la aparición de algunas muertes sobreagudas. Si se inspeccionan los animales del hato, se puede apreciar la existencia de animales decaídos, mucosas pálidas, disnea cuando se le obliga a moverse. Si se palpa el abdomen, este muestra una evidente hepatomegalia y ascitis. El diagnóstico se confirma mediante la relación de la necropsia, análisis parasitológico y hepático.

Forma subaguda. Es aquella donde la patogenia de la enfermedad presenta unos signos clínicos compatibles con la permanencia de la infestación durante un largo periodo de tiempo, relacionados con lesiones sufridas por el parénquima hepático y con la presencia de parásitos adultos en los conductos biliares. Las muertes se producen meses más tarde que en el caso de la Fasciolosis aguda. El examen de los individuos permite observar la presencia de mucosas pálidas y hepatomegalia evidente sin aparición de la reacción de defensa de la forma aguda. No se observa la existencia de edema submandibular presente en la forma crónica y, por lo general no hay ascitis.

Forma crónica. Esta es la forma mas común y se presenta en febrero y marzo, así como en junio y julio. La Fasciolosis crónica es consecuente de una alimentación deficiente o cuando los requerimientos nutricionales son máximos, caso de la gestación avanzada o durante la lactación, y se manifiesta con un empeoramiento progresivo del estado general que evoluciona hasta la emaciación con el típico edema submandibular. (Rahway, 1993)

### **1.9.2 Lesiones**

En el ganado vacuno, la reacción orgánica es más enérgica que en el ovino, produciéndose una intensa reacción tisular, fibrosis y calcificación de los conductos biliares, que actuando como una barrera mecánica, confieren una significativa resistencia frente a futuras reinfecciones.

Fibrosis hepática: Es el resultado de la reorganización de los trayectos migratorios originados por las Fasciolas se desarrolla fibrosis pos necrótica. 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 congelativa y micro trombos originados por los trematodos en los sinusoides hepáticos.

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. La mucosa de los conductos biliares, incluso la no asociada directamente con los vermes, se engrosa y esta hiperplásica. La rápida proliferación celular origina células poco diferenciadas que cubren la lámina propia congestiva y edematosa. (Cordero del campillo, 2002)

## **1.10 Diagnóstico**

### **1.10.1 Diagnóstico clínico**

Ante la sospecha de Fasciolosis debe de realizarse una anamnesis correcta de la zona donde se encuentran los animales enfermos. Se vera si existen zonas húmedas, con corrientes de agua suave, lugares propicios para el desarrollo de poblaciones de *Limnaea*. Se ara una búsqueda de estos caracoles tratando de detectar su presencia. Generalmente el tenedor de los animales conoce alguna historia previa de la enfermedad.

### **1.10.2 Diagnóstico por necropsia**

Por la necropsia se llega a un diagnóstico definitivo de la enfermedad. Se practica en animales recientemente muertos o se sacrifica al animal que presente casos graves de la enfermedad. Si se trata de fasciolosis aguda, se encuentran hemorragias en el parénquima hepático, producidas por la migración de los parásitos inmaduros durante las primeras 8 semanas post-infestación. Hay una gran inflamación del hígado, con trayectos en el parénquima de sangre coagulada. Ay además hematomas subcapsulares, congestión venosa y peritonitis fibrosa. Si se corta el hígado en láminas de 1 cm se pueden encontrar en el parénquima gran número de formas juveniles de la *Fasciola* hepática. En la Fasciolosis crónica los signos dependen de la cantidad de parásitos existentes. Se manifiesta con colangitis, fibrosis hepática, ganglios linfáticos agrandados y al corte de los canales biliares se les ve engrosados y con depósitos calcáreos (en bovinos) con la presencia de parásitos adultos. ([www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/parasitarias\\_bovinos/44-fasciola\\_hepatica.ht](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/44-fasciola_hepatica.ht))

La pared intestinal puede aparecer cubierta de perforaciones en una longitud de 8 metros. En los casos crónicos se desarrolla cirrosis. Los trematodos maduros dañan los conductos biliares, que presentan aspecto agrandado,

hasta císticos y las paredes están muy gruesas y frecuentemente calcificadas. Regularmente se encuentran trematodos en los pulmones. (Rahway, 1993)

### **1.10.3 Diagnóstico de laboratorio**

Cuando el examen clínico y la necropsia no se pueden realizar es necesario recurrir al laboratorio para que ayude en el diagnóstico de la enfermedad. Las diferentes pruebas que se pueden realizar detectan a la Fasciolosis en las distintas etapas de evolución.

#### **1.10.3.1 Detección de huevos de Fasciola hepática en materias fecales**

En caso de Fasciolosis crónica la detección de huevos del parásito en materias fecales es el método más usado y más práctico. Los métodos se basan en la concentración de los huevos de Fasciola hepática de las materias fecales, para ser visualizadas en la lupa. Estos métodos se basan en la flotación, sedimentación o en el tamizado de materias fecales.

#### **1.10.3.2 Técnica de sedimentación**

Se basa en que el tiempo de caída de los huevos de Fasciola hepática en el agua es de 100 mm/minuto, más rápido que el de la caída de detritos de las materias fecales. El tiempo de sedimentación debe ser de 3 a 4 minutos. La sedimentación de los huevos puede ser auxiliada con el uso de soluciones jabonosas que ayudan a desprender los huevos de las materias fecales.

#### **1.10.3.3 Técnica de flotación**

Se utilizan soluciones saturadas de alta densidad como el sulfato de zinc o sulfato de magnesio. Estas soluciones hacen flotar los huevos favoreciendo su visualización.

#### **1.10.3.4 Tamizado de materias fecales**

Se basa en el tamaño de los huevos y el uso de mayas de distintas aberturas que detengan el material grueso, deje salir el fino, reteniendo los huevos de Fasciola hepática. Tiene que ser con mayas que tengan no más de 56 micras de abertura. Este método tiene la ventaja de que se pueden trabajar mayores volúmenes de materias fecales aumentando su representatividad y la posibilidad de encontrar huevos además de ser un método más rápido.

#### **1.10.3.5 Análisis bioquímico en sangre**

Las lesiones producidas en el hígado por la presencia de Fasciolas inmaduras y adultas, liberan enzimas que pasan al torrente sanguíneo pudiendo ser detectadas. La enzima glutamato deshidrogenas es mitocondrial en el parénquima hepático por lo tanto su aumento es indicativo de la destrucción de hepatocitos. Sus valores se elevan en el plasma luego de los 7 a 14 días de la infección con Fasciola hepática, en la etapa en que sus larvas migran por el parénquima. Luego el parásito de las 8 a 12 semanas pasa a los canalículos biliares lo que provoca un aumento de la enzima glutamil- transpeptidasa. Esta enzima se origina en la lesión de los canalículos biliares. Estas 2 enzimas son indicadoras de una enfermedad aguda y sub aguda y permiten un diagnóstico temprano. (www.produccion-animal.com.ar/sanidad\_intoxicaciones\_metabolicos/parasitarias/parasitarias\_bovinos/44-fasciola\_hepatica.ht)

#### **1.11 Tratamiento**

La terapéutica de la Fasciolosis debe ir dirigida, tanto contra las Fasciolas adultas- localizadas en los conductos biliares como- contra las formas inmaduras en migración por el parénquima hepático, con el fin de restaurar la función hepática. Los fasciolicidas disponibles actualmente pertenecen a los siguientes grupos:

-Derivados nitrofenolicos (nitroxinil y niclofolán).

- Salicilanilidas (bromosalanos, brotiana, clixanida, oxicloxanida, rafoxanida y closantel).

- Derivados bialinilados (diamfenetida).

- Compuestos sulfamidados (clorsulón).

-Bencimidazoles (albendazol, triclabendazol y luxavendazol).

-Provencimidazoles (netobimin).

-Compuestos bifenolicos (bitinol sulfóxido). (Cordero del campillo, 1999)

Es recomendada en Fasciolosis aguda el triclabendazol a razón de 12 mg/ kg vía oral. Es eficaz contra Fasciolas adultas y juveniles desde las 2 semanas siguientes a la infestación. El mecanismo de acción de este compuesto se basa en su conjugación con las tubulinas parasitarias y de esta forma el parásito no puede obtener energía de la glucosa y pierde sus funciones vitales de motilidad como de reproducción es por ello que ejerce un efecto fasciolicida

En la Fasciolosis subaguda, aun que el triclabendazol también es el fasciolicida de elección, también puede utilizarse el nitroxinil a razón de 6.8 mg/ kg. via SC. Efectivo contra Fasciolas en las etapas juvenil y adultas, su eficacia es del 90% contra formas maduras y del 85% contra formas inmaduras de 6 a 8 semanas de edad. Su mecanismo de acción es inhibiendo la fosforilación oxidativa, además actúa como bloqueador neuromuscular por lo que el parasito muere paralizado y con deficiencia de energía, o bien se puede utilizar el clorsulón y netobimin.

(<http://www.agrovetmarket.com/pdf/antiparasitario/Revisi%F3n%20Trab%20de%20Invest%20Nov202009/12%20Julio.Vilca%20trivantel.pdf>)

Las salicilanilidas y fenoles. Actúan para desacoplar las reacciones mitocondriales implicadas en el transporte de electrones asociados con la generación del adenosin trifosfato. Este desacoplamiento es letal para la Fasciola hepática.

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

Los tratamientos prolongados pueden ocasionar cegueras y los signos clásicos son; hiperventilación, hipertermia, convulsiones, taquicardias y la muerte. (Quiroz, 1974; Blood et. al,1992 y Rahway, 1993)

En la Fasciolosis crónica, se pueden utilizar todos los antihelmínticos eficaces contra fasciolas adultas (triclabendazol, clorsulón, closantel 2.5 mg/kg SC, netobimin, nitroxinil, brotiana, oxiclozanida, albendazol y sulfoxido de biotinol). La oxiclozanida es el único fasciolicida utilizable durante la lactación ya que no es necesario el periodo de supresión (en el mercado aparece combinado con levamisol). (Cordero del campillo, 2002)

Ivermectina F. Solución de ivermectina y clorsulón parece ser el mejor tratamiento de forma específica. Ya que este fármaco actúa en todos los estadios que presenta la Fasciola hepática, su dosificación y administración es por vía subcutánea a razón de 1ml/50 kg de peso.

El inconveniente que presenta el fármaco es el tiempo de retiro para carne que es de 28 días antes del sacrificio del animal y para leche por lo menos 60 días de su aplicación. (Tomson, 2004)

### **1.12 Control**

Las medidas para el control de la Fasciola hepática esta destinada a reducir el número de trematodos en el huésped, reducir la población de caracoles en el medio ambiente y reducir la exposición de los rebaños a los suelos infestados con caracoles.

Es aconsejable administrar tratamientos de rutina a los animales en los meses de otoño y primavera, otros tratamientos serán determinados por factores epidemiológicos locales, para el propietario, generalmente es muy importante la curación de los animales en estado agudo, pero la meta de toda gestión veterinaria debe ser combatir de forma planificada las infecciones de distomatosis hepática, para evitar enfermedades agudas y reducir los daños indirectos que ocasionan.

La erradicación del medio de los caracoles huéspedes ha sido durante muchos años una faceta importante del control de las duelas, pero resulta sumamente difícil, a veces imposible, en regiones bajas, húmedas y templadas. La multiplicación de los caracoles es muy rápida y la erradicación incompleta solo consigue un descenso temporal de estos moluscos. (Quiroz, 1974)

Dado que los caracoles acostumbran refugiarse en el follaje de las cercanías del agua, constituye una medida importante de control, limpiar y desalojar los pastos que se encuentran en las corrientes de agua. Esta vegetación no debe administrarse a los animales, ya que pueden estar masivamente infestados con cercarías. Es mayor la tendencia de los bovinos a pastar en zonas pantanosas que la de los ovinos, por lo que aquellos pueden actuar como vehículos de infección para estos últimos cuando coinciden en los mismos pastos. Se recomienda la separación de los bovinos y ovinos, especialmente durante el tiempo cálido debido a que la infestación de los caracoles es más probable. (Blood, y col, 1992 y Borchert, 1981)

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general.**

Estimar las pérdidas económicas por decomiso de hígados infestados de Fasciola hepática, en bovinos, sacrificados en el rastro municipal de La Huacana, Michoacán.

### **2.2 Objetivos particulares**

- 1). Cuantificar el total de bovinos parasitados por Fasciola hepática.
- 2). Cuantificar el total de bovinos parasitados por raza.
- 3). Identificar la procedencia de los bovinos parasitados.
- 4). Calcular las pérdidas económicas por el decomiso de hígados infestados de Fasciola hepática.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el rastro municipal de La Huacana Michoacán, localizado al sur del Estado, en las coordenadas 18° 58' de latitud norte y 101° 48' de longitud oeste, a una altura de 480 m. sobre el nivel del mar. Su clima es tropical con lluvias en verano y en algunas partes seco estepario. Tiene una precipitación pluvial anual de 800.0 milímetros y temperaturas que oscilan entre los 10.0 a 54°C.



Figura 4. Localización del municipio de La Huacana en el Estado

Su hidrografía se constituye por los ríos: Huámito, Zancudo, Pastoria y Capirio; los arroyos: Zapiero, San Pedro Jorullo y San Antonio; la presa Zicuirán y manantiales de agua fría y uno de agua caliente.

En el municipio dominan los bosques: tropical deciduo, con zapote, plátano, parota y tepeguaje; bosque tropical espinoso, con amole, cardón, huisache y tepemezquite.

Su fauna la conforman el coyote, conejo, zorrillo, ocelote, mapache, codorniz, liebre, boa, gavilancillo, güilota, pato, bagre y carpa. ([www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/michoacán/municipios/16035a.htm](http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/michoacán/municipios/16035a.htm))

Para la obtención de la información se determino el total de animales sacrificados en el rastro, durante el periodo comprendido del 15 de abril al 30 de mayo de 1 año 2010.

Para el monitoreo de casos sospechosos de Fasciola hepática en el rastro, se uso el siguiente material:

- 1.- Botas de hule.
- 2.- Mandil.
- 3.- Cofia
- 4.- Cuchillo.
- 5.- Libreta.
- 6.- Lapicero.

Los órganos de los animales sacrificados fueron inspeccionados físicamente, mediante la incisión para observar la posible afección por fasciola, buscando en los hígados los siguientes signos: hepatomegalia, friabilidad del hígado, fibrosis en la capsula hepática, engrosamiento y calcificación de los conductos biliares, abscesos en el hígado y presencia de parásitos en parénquima y conductos biliares.

Los datos que se registraron fueron: fecha del sacrificio, procedencia de los animales, raza, positivo o negativo a Fasciola hepática, peso del hígado en kilogramos, valor económico del hígado en caso de decomiso y total de animales sacrificados.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante estadística descriptiva, expresada en promedios y porcentajes, así como su cuantificación de las pérdidas en valor económico.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos, se sacrificaron un total de 315 bovinos, en un periodo de observación de 45 días (15 de Mayo al 30 de Junio del 2010) de los cuales 5 animales resultaron positivos a Fasciola hepática lo que corresponde al 1.5% de los animales sacrificados (Cuadro No 3)

Cuadro No. 3 Animales sacrificados, parasitados y porcentaje que representa

Número de animales sacrificados	Número de animales parasitados	Porcentaje de animales parasitados
315	5	1.5%

Este resultado se considera bajo comparado con los resultados obtenidos por Hernández, (2004) en el rastro municipal de Tuxpan, Michoacán, en donde se reporta un 14% de 100 animales sacrificados que fueron positivos a Fasciola hepática o con lo reportado por Reyes, (2007), quien obtuvo el 19.67% de bovinos positivos de 122 animales sacrificados en el rastro municipal de Taretan, Michoacán. Se puede atribuir la diferencia de los resultados a que este estudio se realizó durante la época del año más seca y a las diferentes condiciones climatológicas de las áreas de estudio de los autores referidos.

Cuadro No. 4 Procedencia y raza de los animales parasitados

Municipio del estado	Número de animales parasitados y raza	Porcentaje
Huacana	2 Suiza-Cebú	40
Churumuco	2 Suiza-Cebú	40
Pátzcuaro	1 Holstein	20
total	5	100%

En el cuadro no. 4 se observa que el porcentaje más alto de animales parasitados proceden de los municipios con similares condiciones climatológicas.

Las pérdidas económicas ocasionadas por el decomiso de los hígados infestados de Fasciola hepática se valorizó en \$1950.00 pesos por los 39 kilogramos de los 5 hígados decomisados. Como se puede observar en el Cuadro No .5

Cuadro No. 5 Cuantificación de pérdidas económicas por decomiso de hígados

No. de hígados decomisados	Peso total de comisado (kg)	Precio/kg en pesos(\$)	Pérdida total
5	39	\$50.00	\$ 1,950.00

## **5. CONCLUSIONES**

De los 315 bovinos sacrificados durante el periodo de estudio, 5 bovinos que representa el 1.58%, resulto positivo a Fasciola hepática por lo tanto se les decomiso el hígado.

El bajo porcentaje de infestación de Fasciola hepática en los animales sacrificados en el municipio puede ser a la baja precipitación pluvial que normalmente se da en esta zona en la que de manera natural son escasas las condiciones favorables tanto para la Fasciola como para el caracol que actúa como huésped intermediario.

Las pérdidas económicas por decomiso de hígados infestados de Fasciola hepática fueron de \$ 1950.00 pesos.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Blood, D. C; Radostits, O.M; Arundel, J. H; Henderson, J. A. y Gay, C.C., 1992. Medicina veterinaria 7a. ED. McGraw-Hill. pp. 1000- 1005.

Bochert, A. 1981. Parasitología veterinaria Zaragoza, España. Acribia. pp. 39-81.

Cordero del Campillo, M; Martínez, F. A. R; Sánchez, A. C.; Hernández, R. S.; Navarrete, L. C. I; Diez, B. P; Quiroz, R. H y Carvalho, V. M.,1999. Parasitología veterinaria, (3° ed.) Mc GRAW- HILL. Interamericana. pp. 260-271.

Drugueri, L. 2005. DISTOMATOSIS Microsoft corporation Internet (en línea) pagina principal de fasciola E:\FASCIOLA HEPATICA\Distomatosis - Fasciolosis - Fasciola hepática - Fasciola gigantica - FORO ZOE TECNO-CAMPO.htm. 23/07/2010

Geofrey, L.1983. Parasitología medica 8a. ed. México CECSA. pp. 223-228.

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

Hernández, G. E. 2004. Estimación de pérdidas económicas por decomiso de hígados afectados por Fasciola hepática en bovinos, sacrificados en el rastro municipal de Tuxpan, Michoacán (tesis de licenciatura). Universidad michoacana de san Nicolás de hidalgo. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Morelia, Michoacán. México.

Hutrya, F.; Marek, J., y Manninger, R. 2002.Patología y terapéutica especial de los animales domésticos 3a. Ed. México. Labor. pp. 308-323.

López, L.M; Hernández, S; Acuña, A.M. y Nari, A. 2002. Fasciolosis en la la republica oriental de Uruguay. Revista medica de Uruguay p.p. 63-65.

Martínez, A.J.D.A. 1989. Decomiso de hígados de bovinos afectados por la fasciola hepática en el rastro municipal de Zamora Michoacán y sus repercusiones económicas (tesis de licenciatura). Universidad michoacana de san Nicolás de hidalgo. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Morelia, Michoacán. México p.p. 11-19.

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.

PAC. 2006. La Fasciola es una enfermedad parasitaria producida en el hombre por el trematodo Fasciola Hepática. Microsoft corporation Internet (en línea) pagina principal de fasciola.[www.drscope.com/privados/pac/generales/parasitologia/fasciolosis.htm](http://www.drscope.com/privados/pac/generales/parasitologia/fasciolosis.htm) 23/08/2010

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

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

Reyes, A. L. H. 2007. Estimación de pérdidas económicas, por decomiso de hígados de ganado bovino infestados con fasciola hepática y sacrificados en el rastro municipal de Taretan, Michoacán (tesis de licenciatura). Universidad michoacana de san Nicolás de hidalgo. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Morelia, Michoacán. México. pp. 31- 34.

Soulsby, E. J. L. 1987 Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos (7° ed.) Ed. Interamericana. pp. 37- 47.

Thomson, V. 2004. Manual de medicina veterinaria; (3° ed.) Ed. Esfinge. México, DF. pp. 16- 75.

<http://www.agrovetmarket.com/pdf/antiparasitario/Revisi%F3n%20Trab%20de%20Invest%20Nov202009/12%20Julio.Vilca%20trivantel.pdf>. 01/09/2010

[htt://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10\\_1116.pdf](htt://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1116.pdf). 02/09/2010

[Htt://es.wikipedia.org/wiki/archivo:Fasciola\\_hepatica.JPG](Htt://es.wikipedia.org/wiki/archivo:Fasciola_hepatica.JPG). 13/08/2010

[http://es.wikipedia.org/wiki/fasciola\\_hepatica](http://es.wikipedia.org/wiki/fasciola_hepatica). 22/06/2010

<www.ferato.com/wikipedia/index.php/parasito>. 28/06/2010

<www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/mihoacán/municipios/16035a.htm>  
10/08/2010

<www.inta.gov.ar/bariloche/info/documentos/animal/salud/ct-749.pdf>. 15/07/2010

<http://Jeremi/bings.files.wordpress.com/2008/11/lymnaeidae-lymnaea-galba-truncatula.jpg>. 06/09/2010

[www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/parasitarias\\_bovinos/44-fasciola\\_hepatica.ht](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/44-fasciola_hepatica.ht). 28/07/2010

[http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola\\_hepatica#Ciclo\\_Biol.C3.B3gico\\_de\\_la\\_Fasciola\\_hepatica](http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola_hepatica#Ciclo_Biol.C3.B3gico_de_la_Fasciola_hepatica). 06/09/2010