



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR DECOMISOS DE HÍGADOS DE GANADO BOVINO INFESTADOS CON FASCIOLA HEPÁTICA Y SACRIFICADOS EN EL RASTRO MUNICIPAL DE HUETAMO MICHOACÁN.

Servicios Profesionales.

Que Presenta:

P. M.V.Z: Cesar Pineda Ibarra.

Para obtener título de:

Médico Veterinario Zootecnista.

Asesor

Médico Veterinario Zootecnista. José Farías Mendoza.

Morelia, Michoacán. junio del 2014.



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR DECOMISOS DE HÍGADOS DE GANADO BOVINO INFESTADOS CON FASCIOLA HEPÁTICA Y SACRIFICADOS EN EL RASTRO MUNICIPAL DE HUETAMO MICHOACÁN.

Servicios Profesionales.

Que Presenta:

P. M.V.Z: Cesar Pineda Ibarra.

Para obtener título de:

Médico Veterinario Zootecnista.

Asesor

Médico Veterinario Zootecnista. José Farías Mendoza.

Morelia, Michoacán. Agosto del 2014.

Agradecimiento y dedicatoria.

Este trabajo es el resultado de sacrificios y esfuerzos, donde aplique los conocimientos que adquirí a lo largo de mi formación profesional, que sin la ayuda de mis padres no hubiese podido lograr. Existe en mí una fuerza de triunfo, que con humildad y sinceridad agradezco a Dios a mis padres, a mis hermanos, y a los asesores que fueron parte de mi formación académica, por verme dado la oportunidad de ver llegado a este momento.

A mis padres. Pedro Pineda Ortega y Plutarca Ibarra Torres, gracias por darme la vida y darme la oportunidad de estudiar, así como guiarme por el camino correcto. Hoy por fin logre lo que todo padre desea para un hijo, darle una profesión. Esto es por ustedes por todos los esfuerzos que hicieron para sacarnos a delante y por darme la mejor herencia que le puede dar un padre a un hijo, hacer de mi persona un profesional responsable y entregado a mi profesión. Porque lo que soy se los debo a ustedes papas los amo.

A mis hermanos. Norberto, Víctor, Belisario y Javier. Gracias por el apoyo y consejos que me brindaron desde el inicio de la carrera, porque al igual que mis padres depositaron en mí la confianza, que me inspiraron a concluir mis estudios. Con agradecimiento y respeto.

Al asesor M.V.Z José Farías Mendoza, por su tiempo y dedicación como asesor en la elaboración y redacción de este trabajo además de ver sido uno de los maestros que tuve en mi formación profesional.

A la **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo** y muy en particular a la **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia** que me dio la oportunidad de ser lo que soy, y a los maestros que me impartieron clases, les estoy muy agradecido. Además agradezco a la UMSNH no solo por verme dado una escuela sino por verme dado techo y comida gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

INTRODUCCIÓN.....	1
Antecedentes históricos.....	3
Sinonimia.....	4
Distribución del Parásito.....	4
Estudios del Parásito.....	5
Definición de la enfermedad.....	5
Etiología.....	5
Morfología.....	6
Descripción del parásito.....	6
Huésped intermediario.....	9
Huésped definitivo.....	11
Ciclo evolutivo.....	12
Miracidio.....	14
Esporoquistes y Redías.....	15
Cercarías.....	16
Metacercarias.....	16
Alimentación.....	17
Alimentación de las formas inmaduras.....	17
Alimentación de las formas adultas.....	17
Ciclo biológico.....	17

Fase externa del ciclo.....	17
Fase interna del ciclo.....	18
Lesiones.....	19
Epidemiología.....	21
Factores climáticos que favorecen la fasciola hepática.....	22
Factores topográficos que favorecen la fasciola hepática.....	22
Aspectos patológicos.....	22
Forma aguda.....	23
Forma subaguda.....	24
Forma crónica.....	24
Diagnóstico.....	25
Diagnóstico ante-mortem.....	26
Diagnóstico coprológico.....	26
Diagnóstico inmunológico.....	27
Diagnostico pos-mortem.....	27
Control y prevención.....	28
Control por medio del huésped intermediario.....	29
Control por medio de manejo.....	30
Tratamiento.....	30
Clasificación de los fasciolicidas.....	31
OBJETIVOS.....	34

General.....	34
Particulares.....	34
MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
CONCLUSIONES.....	44
BIBLIOGRAFÍA.....	43
Índice de gráficas.	
Gráfica 1. Procedencia de los animales sacrificados.....	40
Índice de tablas.	
Tabla 1. Clasificación taxonomía de la fasciola hepática.....	5
Tabla 2. Clasificación taxonómica del caracol.....	10
Tabla 3. Resistencia de algunos huéspedes.....	12
Tabla 4. Porcentaje de animales parasitados por fasciola hepática, con respeto a los sacrificados.	38
Tabla 5. En la tabla se puede observar el peso total de hígados decomisados, el precio comercial por kilogramo de hígado así como la pérdida económica total ocasionada por el decomiso de hígados infestados por fasciola hepática...	39
Índice de imágenes.	
Imagen 1. Anatomía de la fasciola hepática.....	7
Imagen 2. Adultos de <i>Fasciolahepatica</i> , sin fijar y sin teñir.....	7
Imagen 3. Caracoles género <i>Lymnaea</i> , huésped intermediario de <i>Fasciolahepática</i>	10

Imagen 4. Concha y Rádula de <i>Lymnaeacubensis</i> y <i>Lymnaeacolumella</i>	11
Imagen 5. Ciclo biológico de la <i>Fasciola hepática</i>	13
Imagen 6. Huevo <i>Fasciola hepática</i>	14
Imagen 7. Nos muestra el mirasido solo y como es como penetra en huésped intermediario.....	15
Imagen 8. Ubicación del rastro municipal de Huetamo.....	35
Imagen 9. Muestra la ubicación de Huetamo dentro del mapa de Michoacán....	36

Resumen.

La Fasciolosis es una enfermedad parasitaria que se debe a la presencia y acción del trematodo *F. hepática* causando inflamación del hígado y de los conductos biliares, con frecuencia de carácter crónico, acompañado de trastornos nutricionales. (Cordero, et. al,1999)

La *Fasciola hepática* es la duela más importante del hígado. Es una enfermedad parasitaria que se debe a la presencia y acción del trematodo *Fasciola hepática* en el parénquima y conductos biliares de los bovinos, ovinos, caprinos, cerdos, equinos, conejos, venados, hombres y otros animales silvestres, que pueden ser fuente de infección para los bovinos. En general es un proceso crónico que produce trastornos digestivos y de la nutrición. La transmite un caracol acuático o anfibio. Únicamente para los bovinos y ovinos es de importancia económica. (Quiroz, 2007) La *F. hepática* es un platelminto digeneo de la clase de los trematodos, caracterizado por su forma lanceolada (forma de hoja), verme o parasito chato, color café que mide de 18 a 50 mm de largo por 4 a 14 mm de ancho. Presenta una porción anterior cefálica con dos ventosas, una bucal y otra ventral. (Alcaino, 1995)

Para que se pueda llevar a cabo el ciclo de la *Fasciola hepática* es importante la existencia de un huésped intermediario, un caracol del género *Limnaea* en México puede ser *L. bulimoides*, *L. cubensis*, *L. humilis*, en dichos caracoles se reproducen los estados juveniles, son caracoles de agua dulce. Estos caracoles son anfibios, viven en barro húmedo o lugares de aguas poco profundas y no estancadas son muy pequeños apenas alcanzan a medir 1cm, son de color pardo. (Copa, 1999)

La *Fasciola* tiene como huésped definitivo a un gran número de animales entre los más importantes son los bovinos y ovinos, pero los cerdos, equinos, cabras, conejos y el hombre también puede ser infectados. Aunque son los rumiantes los más susceptibles y en donde cobra mayor importancia económica. (Urquhart, et. al, 2001)

Palabras claves: impacto económico por *Fasciola hepática*.

Abstract.

Fasciolosis is a parasitic disease that is due to the presence and action of the liver fluke *F.* causing inflammation of the liver and bile ducts models, often chronic, accompanied by nutritional disorders. (Cordero, et. al,1999)

The *Fasciola hepatica* is the most important liver fluke. It is a parasitic disease that is due to the presence and action of the liver fluke *Fasciola* in the parenchyma and bile ducts of cattle, sheep, goats, pigs, horses, rabbits, deer, and other wildlife men, which can be a source of infection for cattle. Overall it is a chronic process that produces digestive and nutritional disorders. Transmits an aquatic or amphibious snails. Only for cattle and sheep is of economic importance. (Quiroz, 2007)

F. The liver is a digenean flatworm class trematodes characterized by its lanceolate (leaf-shaped), or parasite me flat, brown measuring 18 to 50 mm long and 4-14 mm wide. Presents an anterior cephalic two suckers, one ventral and one oral. (Alcaino, 1995)

To that can be carried out the cycle of *Fasciola hepatica* is important the existence of an intermediate host a gender caracoldel *Limnaea* in Mexico may be *L.bulimoides*, *L. cubensis*, *L. humilis*, in those states juvenile snails reproduce are freshwater snails. These snails are amphibious, living in mud or wet places and shallow water are not stuck very small barely measuring 1cm, are brown. .(Copa, 1999)

Fasciola has the definitive host to a large number of animals are among the most important cattle and sheep, but pigs, horses, goats, rabbits and humans can also be infected. Although ruminants are most susceptible and which becomes more economic importance. (Urquhart, et. al, 2001)

Tags.

Economic impact by *Fasciola hepatica*.

INTRODUCCIÓN.

Se define como decomiso a toda aquella canal, víscera o producto de origen animal que adolece de características que los haga aptos para el consumo humano o de aprovechamiento industrial, o bien a la retención por completo de las canales y las vísceras comestibles de un animal por causas diversas. (SAGARPA, 1996)

El sacrificio de animales de abasto en rastro y frigoríficos tiene el propósito de obtener productos de óptima calidad higiénico-sanitario ya que esta infraestructura, cuenta con sistemas de inspección zoonosanitaria y controles de alto nivel; al evitar la comercialización de canales o vísceras no apto para consumo, el médico higienista minimiza el riesgo que estas pueden llegar a ocasionar a la salud pública y a la sanidad animal. (NOM-009-ZOO-1994)

El conocimiento de las pérdidas económicas causadas por alteraciones organolépticas en las canales de animales de abasto, marca cambios importantes en el curso de la industria cárnica internacional. El impacto en términos monetarios, causado por el decomiso parcial o total de vísceras o canales disminuye la rentabilidad de la actividad ganadera, debido a que en ocasiones estas llegan a ser millonarias, reflejándose en importantes trastornos financieros para los productores. (Rivera, 2003)

Se ha comprobado por varios autores que dentro de las enfermedades parasitarias del ganado la Fasciola hepática es una de las de mayor impacto económico, además de en algunos casos afectar al hombre. La distribución de la enfermedad depende de la presencia de un caracol acuático del género *Limnaea*.

La Distomatosis hepática, también conocida como Fascioliasis es una enfermedad parasitaria debida a la migración a través del parénquima hepático, y después a la instalación y desarrollo en los canales biliares de bovinos y otros mamíferos. (Urquhart, et. al, 2001)

Este parásito, hematófago, determina por su presencia en los canales biliares del hígado ocasiona ictericia por retención, además de trastornos generalizados como enflaquecimiento, edema sub-mandibular, anemia, angiocolitis, diarrea y esclerosis hepática. (Urquhart, et. al ,2001; Troncy,1981)

La presencia de este parasito en el ganado acarrea consigo grandes pérdidas económicas para los ganaderos debido a los bajos rendimientos productivos del animal, tales como baja producción láctea y cárnica, así como una marcada deficiencia reproductiva cabe señalar que las pérdidas económicas no solo se debe a la merma en la producción sino también al decomiso de los hígados infestados en cada uno de los rastros donde se lleva a cabo los sacrificios y por tanto la inspección de las canales.

Lo que se busca con este trabajo es determinar la presencia de Fasciola hepática así, como su impacto económico por los decomisos de hígados de bovinos infestados por Fasciola hepática en el rastro municipal de Huetamo de Núñez Michoacán, México.

Antecedentes históricos.

La primera referencia escrita en que se describe el agente etiológico de la Fasciolasi es la que hizo J. Brie en 1379, quien vio Fasciola hepática en un hígado ovino y relacionó su presencia con el consumo de una hierba que se llama *dauve*, de donde derivó el nombre de *duela* del hígado.(Cordero, 1999)

Las cercarías y redias, que son estadios larvarios del parásito, fueron descritas por Swammerdam en 1737 y Linneo en 1758 le dio el nombre que tiene actualmente; *Fasciola hepática*. Thomas en 1880 identifico a los caracoles pulmonados de agua dulce de la especie *Lymnaea truncatula* como huésped intermediario de *F. hepática*. (PAC, 2006)

En México se han realizado algunos trabajos sobre el impacto que tienen el decomiso de vísceras y canales de bovinos. Muñoz (1986), refiere que en el periodo comprendido de junio 1984 a junio de 1985, en el Rastro Municipal de Morelia, Michoacán, se sacrificaron 21,102 bovinos presentándose un decomiso de 205 hígados parasitados que representa el 0.97%. Esto tuvo una repercusión en los márgenes de comercialización de rastro a consumidor de \$675, 500.00.

En Durango, Trejo y Col. (1983), indicaron que la presencia de *Fasciola hepática* causa en hígado de manera directa o indirecta, importantes decomisos con pérdidas económicas anuales superiores a los 10 millones de pesos.

En un estudio realizado por Rangel y Martínez (1984), que abarcó desde enero 1988 a abril de 1989 se revisaron 211, 700 hígados de bovinos procesados de 17 municipios del estado de Tabasco en el rastro TIF 51; de los hígados revisados 44,447 fueron decomisados por distomatosis hepática, representaban una pérdida total de 250,206 kg lo que significaba en términos monetarios un impacto \$ 1,626, 339.00. (Rivera, 2003)

Sinonimia.

La Fasciola es conocida como distomatosos hepática, palomilla o conchuela del hígado picado, hígado podrido, mal de botella, Fasciolosis, duela hepática. (Quiroz,2007)

Distribución del parásito.

La Fasciola es una enfermedad ampliamente distribuida en el mundo. Su frecuencia varía de una región a otra, de un rancho a otro y entre los animales de un mismo rebaño según la edad.

La prevalencia de la Fasciolosis en México se eleva en muchas regiones en donde se combinan las condiciones del ambiente favorable, fuente de infestación, y población susceptible.(Quiroz, 2007)

La propagación de la *F. hepática* a nuevas regiones depende de la distribución del caracol huésped o de los rumiantes infestados.(Enciclopedia bovina)

La distribución de este parasito en América Latina es amplia, incluyendo reportes que señalaban su presencia desde México, pasando por Centroamérica, como lo es Costa Rica; y Suramérica; Colombia, Venezuela, Brasil, Perú, Bolivia, Argentina, Chile, Ecuador, Uruguay y Paraguay. También se encuentra en las islas caribeñas; Cuba, Puerto Rico, República Dominicana, santa lucia, Jamaica, Guadalupe y Martinica. (Morales, et. al, 1982)

En México se han reportado índices variables de infestación en ganado, que oscilan entre el 5 y el 40% (hasta el 100% en algunas rancherías). Se consideran zonas de alta prevalencia Veracruz, Tabasco, Chiapas, Michoacán, Jalisco y Sinaloa. Además existen microclimas, favorecidos por los cambios climáticos, que determinan el desarrollo de los caracoles hospederos, incluso en zonas semiáridas. (Uribarren, 2008)

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, 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 infectantes del parásito. (PAC, 2006)

Estudio del parásito.

La *Fasciola hepática* es la duela más importante del hígado. Es una enfermedad parasitaria que se debe a la presencia y acción del trematodo *Fasciola hepática* en el parénquima y conductos biliares de los bovinos, ovinos, caprinos, cerdos, equinos, conejos, venados, hombres y otros animales silvestres, que pueden ser fuente de infección para los bovinos. En general es un proceso crónico que produce trastornos digestivos y de la nutrición. La transmite un caracol acuático o anfibio. Únicamente para los bovinos y ovinos es de importancia económica. (Quiroz, 2007)

Definición de la enfermedad.

La Fasciolosis es una enfermedad parasitaria que se debe a la presencia y acción del trematodo *F. hepática* causando inflamación del hígado y de los conductos biliares, con frecuencia de carácter crónico, acompañado de trastornos nutricionales. (Cordero, et. al, 1999)

Etiología.

Taxonómicamente se clasifica el agente causal de la Distomatosis de la siguiente manera.

Cuadro 1. Clasificación taxonomía de la *Fasciola hepática*.

Reino	<i>Animal</i>
Phylum.	<i>Platyelminthes</i>
Clase.	<i>Trematoda.</i>
Orden.	<i>Digenea.</i>
Familia.	<i>Fasciolidae.</i>
Género.	<i>Fasciola.</i>

Especie.	<i>Fasciola hepática</i> y <i>Fasciola gigantita</i>
----------	---

(Drugueri,2005)

Morfología.

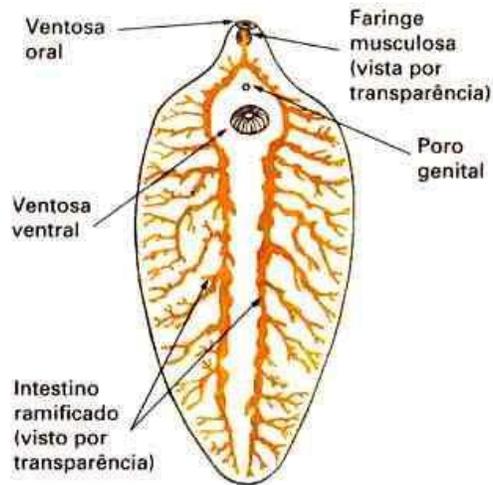
El adulto de *F. hepatica*, platihelminto de la clase Digenea presenta las siguientes características:

- Tamaño que oscila entre 18 a 50 por 4 a 14mm.
- 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*).
- Los huevos que elimina son operculados (forma diagnóstica) y miden 130 - 150 x 60 - 90 micras.(Uribarren, 2001)

Descripción del parásito.

La *F. hepática* es un platelminto digeneo de la clase de los trematodos, caracterizado por su forma lanceolada (forma de hoja), verme o parásito chato, color café que mide de 18 a 50 mm de largo por 4 a 14 mm de ancho. Presenta una porción anterior cefálica con dos ventosas, una bucal y otra ventral. (Alcaino, 1995)

Imagen 1. Anatomía de la Fasciola hepática.



Fuente: (Globedia. 2011)

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 cercarias.

Imagen 2. Adultos de *Fasciola hepática*, sin fijar y sin teñir.



Fuente: (Globedia, 2011)

Para completar su ciclo biológico, la F. hepática necesita dos huéspedes, uno intermediario (caracol) y otro definitivo (mamífero). En ambas las poblaciones del parásito pueden aumentar en número, dentro del intermediario por la producción de cercarías y dentro del definitivo por la postura de huevos.(PAC, 2006)

Los huevos pasan al duodeno con la bilis y salen del huésped con las heces, al salir necesitan un medio hídrico para continuar su desarrollo, como charcos, potreros inundables o canales de curso lento. El tiempo de desarrollo y el nacimiento del miracidio dependen en gran parte de la temperatura, a 26°C los miracidios eclosionan a los 9 días a diferencia a temperaturas menores a los 10 °C no se desarrolla.

El miracidio que se forma al final del desarrollo embrionario dentro del huevo es un elemento ciliado que mide 150 por 40 micras, que posee una mancha ocular en forma de X, glándulas y espolón cefálico, esto debe de suceder en un medio adecuado ya sea las lluvias o que las heces han sido depositadas en agua, ya que no puede sobrevivir más de 24 horas en vida libre o pocos días a bajas temperaturas. (Quiroz, 2007)

Tiene que buscar forzosamente a los caracoles pulmonados de agua dulce, del género *Limnaea*, a los cuales infecta para continuar su evolución. Para esto la acción fototrópica pasiva de la mancha ocular antes mencionada atrae al miracidio hacia la superficie del agua, nada de un lado a otro activamente hasta que llegue a un caracol, del género *Limnaea* en cuya cavidad respiratoria penetra o a través del tegumento del pie penetra el parásito con ayuda del botón cefálico. (Quiroz, 2007)

Estando dentro de los caracoles el miracidio se transforma en esporoquiste de 500 micras de longitud a partir de este se forma de 5 a 10 masas germinativas que se convierten en redias, estas continúan creciendo en la glándulas intestinales del caracol, en la pared corporal las redias forman más de 50 masas germinativas que dan lugar a las cercarias, después de 6 a 8 semanas las cercarias abandonan a las redias a través de su abertura tocológica y al caracol por su aparato respiratorio y estas llegan a medir de 260 a 320 por 200 a 240 micras sin

considerar la cola propulsora que mide 500 micras de longitud, la cantidad de cercarias originadas por un solo miracidio puede llegar a ser de 600.

La cercaria nada de un lado a otro con ayuda de la cola que posee activamente, después de poco tiempo y de que redondeó su cuerpo, se adhiere a la superficie de plantas u objetos que se encuentren en los lugares donde vive, donde se enquistada para formar las metacercarias que son infestante para los animales y el hombre cuando se ingieren.(Quiroz, 2007; PAC, 2006)

Llegan al intestino se disuelve la membrana quística y se transforman en Fasciolas jóvenes que atraviesan la pared intestinal en el transcurso de 2 a 28 horas, después migran hacia el hígado a través de la cavidad peritoneal perforando la capsula de Glisson. Finalmente, perforan la cápsula hepática donde vaga por 6 a 8 semanas y continúan migrando a través del tejido hepático hasta llegar a los conductos biliares, donde con la puesta de huevos, completa el ciclo.

Cada parásito adulto puede llegar a producir 20.000 huevos por día, estos son arrastrados por la bilis hasta el intestino y evacuados con la materia fecal. (Olaechea, 2004)

Huésped intermediario.

Para que se pueda llevar a cabo el ciclo de la Fasciola hepática es importante la existencia de un huésped intermediario, un caracol del género *Limnaea* en México puede ser *L. bulimoides*, *L. cubensis*, *L. humilis*, en dichos caracoles se reproducen los estados juveniles, son caracoles de agua dulce. Estos caracoles son anfibios, viven en barro húmedo o lugares de aguas poco profundas y no estancadas son muy pequeños apenas alcanzan a medir 1cm, son de color pardo.(Copa, 1999)

Imagen 3. Caracoles género *Lymnaea*, huésped intermediario de *Fasciola hepática*.



Fuente: (CR&MR, 2010)

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.

Esta característica regional debe ser tomada en cuenta para entender la forma de presentación del problema y como controlarlo. El uso de riego para mejorar la calidad y cantidad de forraje a los animales, también produce un incremento del hábitat para *Limnaea* que puede ampliar el área de endemismo. (Olaechea, 2004)

Teniendo en cuenta que en temperaturas de 26°C si se cumple el proceso en 12 días a diferencia de que a 10 o 12° se inhibe la actividad del huésped intermediario. (Cordero, 1999)

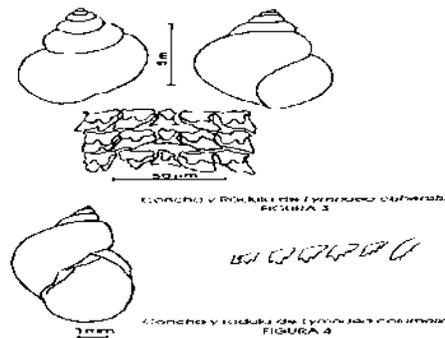
Cuadro 2. Clasificación taxonómica del caracol.

Orden.	<i>Basomatophora.</i>
Suborden.	<i>Hogrophylla.</i>
Superfamilia.	<i>Lymnaeacea.</i>
Familia.	<i>Limnaeidae.</i>

Fuente: (Geofrey, 1983)

Los limneados 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 carece de opérculo. Los limneidos son ovíparos y depositan sus huevos envueltos en una masa gelatinosa, que por su forma y número de huevos que contiene, tiene valor Imagen

Imagen 4: Concha y Rádula de *Lymnaeacubensis* y *Lymnaeacolumellata* taxonómico.



Fuente: (Morales, et. al, 2004)

Las condiciones óptimas incluyen un pH ligeramente en el medio y un lento flujo de agua para arrastrarse por los productos de desecho. Se alimenta principalmente de algas y la temperatura óptima para su desarrollo oscila entre 12 y 22°C, el desarrollo se paraliza por debajo de 5°C. (Morales et. al, 2004)

Huésped definitivo.

La Fasciola tiene como huésped definitivo a un gran número de animales entre los más importantes son los bovinos y ovinos, pero los cerdos, equinos, cabras, conejos y el hombre también puede ser infectados. Aunque son los rumiantes los más susceptibles y en donde cobra mayor importancia económica. (Urquhart, et. al, 2001)

El desarrollo de la infección tiene marcadas diferencias entre huéspedes, en bovinos raramente causa muerte, mientras que esto ocurre en ovinos con más frecuencia.

Tabla 3. Resistencia de algunos huéspedes a *F. hepática* según Boray, Dixon, Ross, Nansen et al y Reddington et al. Año 2004.

	Resistencia.		
	Alta	Media	Baja
Huésped.	Equino Porcino	Bovino Hombre Conejo Liebre Hombre	Ovino Caprino Rata

Fuente: (Olaechea,2004).

Ciclo evolutivo.

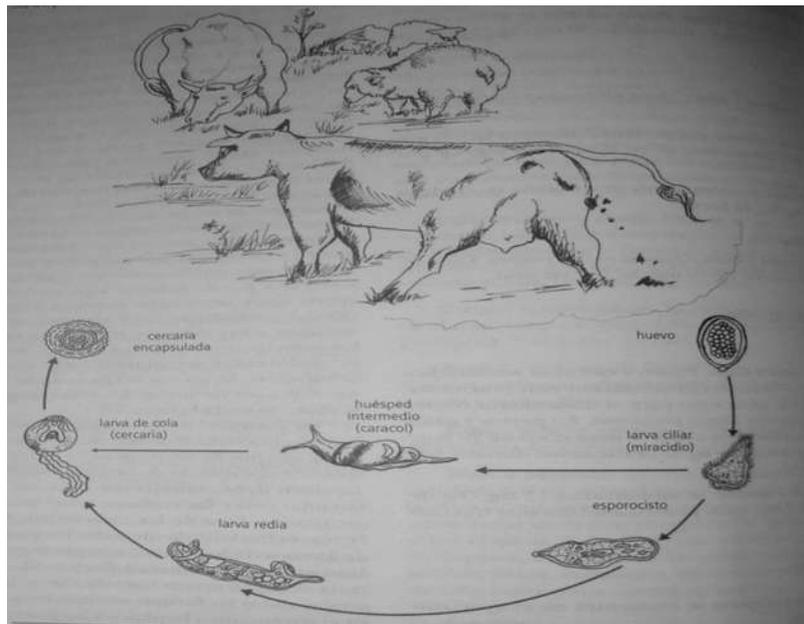
Este parasito es hermafrodita, se autofecunda y después de un tiempo pone unos 600 huevos por día, mientras que un parasito adulto puede llegar a producir unos 20, 000 huevos por día. (Olaechea, 2004)

Los adultos de *F. hepática* se localizan en los conductos biliares de rumiantes y otros hospedadores mamíferos. Sus huevos son arrastrados a la luz intestinal con la bilis y después salen al exterior con las heces, al ser eliminados con las heces. Cuando son eliminados, cada uno de estos huevos está formado por un ovocito fecundado y un grupo de células vitelinas dentro de una capsula operculada.

Solo si los huevos caen al agua se forma una larva ciliada denominada miracidio para continuar con su desarrollo necesita de un hospedador intermediario, después de 2 a 4 semanas el miracidio se encuentra completamente desarrollado y preparado para la eclosión, sale de la cubierta del huevo impulsando el opérculo y nadando en busca de un huésped intermediario del genero *Limnaea* si no encuentra en un plazo de 24 horas el miracidio agota sus reservas energéticas y

muere y si es afortunado penetra el caracol, migra hacia las glándulas digestivas donde se forma un esporocitos, para dar lugar a una célula germinativa que se transformara en redia.

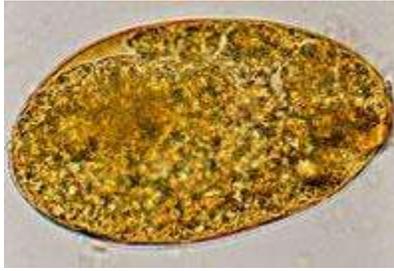
Imagen 5. Ciclo biológico de la *Fasciola hepática*.



Fuente. (Sumano, et. al, 2006)

Las redias crecen hasta que rompe la pared del esporocitos y quedan liberadas en los tejidos del caracol. Al igual que los esporocitos las redias están formadas por células germinales que evolucionan a una tercer tipo de larva, llamada cercaria, las cercarias es una larva parecida a los renacuajos, con un cuerpo redondeado una larga cola para nadar. Cuando ya se encuentra desarrollada por completo al cabo de uno o dos meses la cercaria abandona la redia a través del poro genital, para salir al agua que los rodea, después de nadar un poco la cercaria migra a una distancia corta por encima del nivel del agua, para enquistarse en la superficie de alguna planta, perdiendo su cola para transformarse en metacercaria, forma infectante para los bovinos y otros mamíferos, tras la ingesta la pared del quiste de la metacercaria es digerida en la pared del intestino delgado del hospedador.

Imagen 6. Huevo *Fasciola hepática*.



Fuente:(Uribarren,et. al,2001)

El trematodo joven atraviesa la pared del intestino penetrando el espacio peritoneal hasta llegar al hígado, en el que se introduce hasta llegar a los conductos biliares, donde se convierte en trematodo adulto, para empezar a ovopositar al mes y medio postinfección. Así es como se completa el ciclo biológico de *F. hepática* al cabo de 3 a 4 meses. (Dwight, 2011)

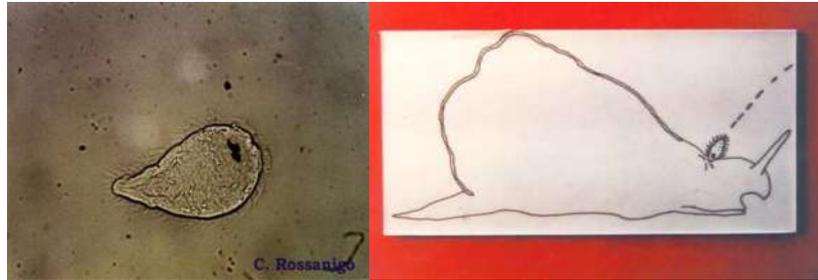
Miracidio.

El miracidio se observa dentro del huevo después de 14 días de incubación a 25°C, listo para que ocurra la eclosión (salida del miracidio). El miracidio está completamente recubierto de cilios y tienen una papila cónica en su extremo anterior que le permite penetrar en el caracol, hospedador intermediario; un par de mancha ocular, un sistema nervioso, un sistema excretor rudimentario y un grupo de células germinales que son progenitoras de la siguiente generación larvaria, el miracidio que está completamente desarrollado y preparado para la eclosión después de 2 a cuatro semanas a una temperatura de 26°C, sale de la cubierta del huevo impulsando el opérculo y nadando en busca del caracol, donde debe encontrarlo en menos de 24 horas para no agotar sus reservas energética y morir.(Dwight, 2011)

Se fijan en sus partes blandas por acción de la papila apical, al mismo tiempo segregan enzimas citolíticas que provocan lisis (destrucción) del tejido epitelial y subepitelial del caracol, facilitando la penetración del miracidio hacia las gónadas o glándulas digestivas (con frecuencia el hígado). Al mismo tiempo que penetra va

perdiendo sus cilios, de esta forma se establece dentro del tejido del molusco, recibiendo el nombre de esporocisto. (Vázquez, 2010)

Imagen 7. Nos muestra el miracidio solo y como es como penetra en huésped intermediario.



Fuente. (Vázquez, 2010)

Esporoquistes.

Es una larva que presenta una forma semicircular, usualmente se encuentra en el manto o collar del manto del caracol, mide aproximadamente 500 micras de longitud. En su interior se desarrolla la primera generación de redias y éstas aparecen de 10 a 12 días después que se originó el esporocisto. (Presentación.) Apartir de este se forman de 5 a 10 masas germinativas que en un lapso de 3 meses dan origen a la primera generación de redias. (Quiroz, 2007)

Redias.

Es un saco alargado lleno de células germinales que se desarrollan originando cercarias y en caso de que las condiciones sean adversas se originan redias hijas. Las redias tienen una boca y órganos digestivos con los que se van alimentar de los tejidos del caracol. Estas fuerzan la pared del esporoquiste y continúan creciendo en la glándula intestinal del caracol en su pared corporal las redias forman más de 50 masas germinativas que dan lugar a las cercarias. Las redias por movimientos migratorios y por necesidades nutricionales se van a localizar en

la parte distal de la concha, principalmente en la glándula digestiva, después de 20 días de la penetración del miracidio. (Quiroz 2007; Dwight 2011, y Vázquez, 2010)

Cercarías.

La cercaria es una larva parecida a un renacuajo, con un cuerpo redondeado y una larga cola para nadar, una vez que se ha liberado del caracol hasta localizar plantas acuáticas donde enquistarse y perdiendo la cola para transformarse en metacercaria. Tiene algunos órganos propios del adulto; ventosa oral y ventral, boca, faringe, intestino bifurcado, y canales excretores, con células flamígeras, precursoras de los órganos reproductores. (Dwight, 2011)

Esta larva empieza su desarrollo en el interior de la redia y alcanza su maduración después de 38 a 45 días post-infección, es liberada por el poro de nacimiento de la redia y sale fuera del caracol por vía del neumostoma o poro respiratorio del molusco. La cantidad de cercarias originada de un solo miracidio puede llegar a ser de 600. (Vázquez, 2010)

Metacercarias.

Es la forma infectante para los animales herbívoros y se forma después que la cercaria pierde su cola, tomando una forma redondeada cubierta por una pared gruesa de mucopilosacaridos. El proceso de enquistamiento dura de 20 a 30 minutos sobre cualquier superficie, hojas de gramíneas, leguminosas. La metacercaria es infectiva después de 24 horas de enquistamiento y su tamaño es de 180 - 210 μ . (Vázquez, 2010)

Tras la ingestión la pared del quiste de la metacercaria es digerida en el intestino delgado.

Parece ser que los sitios de preferencia para el desarrollo normal de los estadios larvales son las glándulas digestivas y gónadas de los moluscos, que se localizan en la zona apical de la concha del caracol.

Alimentación.

La alimentación va a depender de la etapa en que se encuentre ya sea en su forma inmadura (joven) o su forma adulta, su alimentación es distinta.

Alimentación de las formas inmaduras.

Se nutren con sangre y tejido hepático. Una vez en el interior del huésped, el trematodo alcanza el hígado y bajo un estadio de vida juvenil denominado *Fasciola hepática* joven se alimenta de parénquima hepático (histiófago) y así alcanza los canalículos biliares mayores. (Dwight, 2011)

Alimentación de las formas adultas.

Se nutren con sangre, bilis, tejido epitelial proliferado. Es hematófaga (esto hace que en los animales afectados se presente una sintomatología anémica). (Quiroz, 2007)

Ciclo biológico.

Fase externa del ciclo.

Una vez eliminados los huevos por la vaca a través de las heces, requiere de ciertas condiciones para desarrollarse;

Temperatura entre 10-30°C.

Elevada tención de oxígeno.

Elevada humedad.

Durante la incubación que puede durar entre 15 y 90 días, se produce en el interior del huevo un embrión móvil llamado miracidio; es un gran nadador y en las 24 horas posteriores a su salida del huevo debe encontrar al hospedador intermediario (caracol), el miracidio por fototropismo y quimiotropismo penetrando en la vía percutánea del caracol, pues si no lo encuentra morirá.

Penetrando el miracidio al caracol, pasa por varios estadios.

Esporocitos.

Redias.

Cercarias

Metacercarias

La cercaria sale del caracol y en un plazo de 1 a 2 horas deben fijarse a alguna superficie lisa, fijándose a ella por su ventosa ventral. Tras sufrir una serie de transformaciones a los 2 o 3 días adquiere la capacidad infestante pasando a llamarse metacercaria que tiene la posibilidad de continuar su ciclo evolutivo si ingieren la hierba donde se encuentra adherido. (Quiroz, 2007)

Fase interna del ciclo.

La metacercaria al ser ingerida con la hierbas alcanza el intestino delgado(duodeno), y bajo la acción del jugo digestivo sufren el proceso de desenquistamiento. Una hora después estas formas inmaduras perforan la pared intestinal y a través de la cavidad peritoneal se dirige al hígado.

Los parásitos, inmaduros están durante 6-8 semanas rodeando los canales biliares, destruyendo una buena parte del parénquima. El desarrollo acaba cuando pasa a canales biliares en donde comienza a poner huevos aproximadamente al mes de implantarse.

De que se ingiere la metacercaria, hasta que el parvito adulto libera huevos es un periodo de aproximadamente 3 meses. Las infestaciones de los animales pueden producirse a lo largo de todo el año aunque el máximo riesgo tiene lugar en otoño e invierno.

El gusano adulto pone sus huevos en los conductos biliares de los animales, desde donde pasan a través de la bilis al intestino para su posterior eliminación al medio ambiente a través de las heces. (Quiroz, 2007)

Lesiones.

En lesiones causadas por formas juveniles después de la infestación, se aprecian los trayectos de las perforaciones del intestino y de la capsula hepática; el hígado tiene el cuadro de una hepatitis traumática hemorrágica aguda.

En los casos febriles de curso agudo el hígado esta aumentado de volumen con superficies irregulares y a veces al hacer un corte la coloración es variada; las aberturas de los orificios de perforación son pequeñas, redondas o alargadas de bordes netos que conducen a espacios irregulares ocupados por Fasciolas jóvenes, una masa con aspecto de papilla y sangre, los ganglios hepáticos y mesentéricos están aumentados de tamaño y tumefactos.

En casos crónicos los animales muertos, casi siempre están anémicos y caquéticos mostrando colecciones cerosas del peritoneo, pleura y saco pericárdico, degeneración celular y engrosamiento de los conductos biliares del hígado alterando cirróticamente.

En infestaciones más graves el hígado tiene consistencia más firme y está muy aumentado de tamaño; los conductos biliares tienen color blanco grisáceo, aparece muy dilatado con engrosamiento cordoniformes. En el ganado vacuno se observan costras y depósitos de masas mucosas pegajosas o granulares, purulentas de color gris sucio, llenas de Fasciola. Las partes atacadas del hígado aparecen teñidas de un color que va de marrón hasta un gris blanco, de consistencia correosa duras y sin parénquima. Las formas hepáticas menos alteradas tiene formas cicatrízales en bandas de blanco o en formas de islotes.

En el peritoneo en las formas agudas hay exudado serofibrinoso y en las formas subaguadas hay peritonitis hemorrágica, pueden encontrarse abundantes adolecercarias. En lesiones viejas, cuando la enfermedad ha durado semanas, se observa una inflamación del peritoneo, con presencia de parásitos más grandes de 3 a 5 mm.

Las lesiones por las formas adultas, consiste en dilataciones de los conductos biliares, que sobresalen de la superficie como gruesos cordones, cuando la infestación es grande hay engrosamiento de las paredes.

Los conductos biliares del lóbulo izquierdo que es el más afectado, permite reconocer las lesiones y en ocasiones descubrir Fasciolas ocultas, otras veces hay quistes con Fasciolas muertas.

Las lesiones por Fasciola se pueden dividir en dos categorías; fibrosis hepática y colangitis hiperplasia. (Quiroz, 2007)

En la fibrosis hepática en bovinos y ovinos intervienen cuatro mecanismos; como resultado de la reorganización de los trayectos migratorios originados por las Fasciolas se desarrolla fibrosis posnecrotica. Se puede observar en todo el hígado, aunque es más frecuente en el lóbulo ventral por ser preferentemente este el lugar de entrada de las Fasciolas. (Cordero, 1999)

1. *Fibrosis posnecrotica*; Se encuentra en todos el hígado pero es más común encontrarla en el lóbulo ventral, en donde cae el peso de la infestación por Fasciola. Esta forma de fibrosis se origina como resultado de la cicatrización organizada en los trayectos causado por las adolecercarias.
2. *Necrosis isquémica y fibrosis*; Principalmente en el lóbulo ventral, se pueden encontrar formas de necrosis cuagulativas que aparece como consecuencia del daño directo de los parásitos en los sinusoides apareciendo la formación de microtrombos. Se observa grandes zonas de necrosis cuagulativas, relacionada con trombos en las venas porta o de la hepática, estas lesiones aparecen cuando una adolecercaria cruza estos vasos sanguíneos.
3. *Fibrosis peribiliar*; Cuando las Fasciolas adultas aparecen en los conductos biliares se desarrolla una marcada colangitis hiperplastica con un incremento asociado del tejido fibroso peribiliar. Cuando los parasitos ya están establecidos hay marcada reacción inflamatoria; la recuperación de tales áreas da como consecuencia la fibrosis.

4. *Fibrosis monolobular*. Se presenta cuando los canales de la porta llegan a encadenarse con tejido fibroso. En las fasciolosis estos cambios no se encuentran únicamente en el lóbulo ventral, sino que también aparecen en los demás lóbulos hepáticos. (Quiroz,2007)

La colangitis hiperplásica; es el resultado del traumatismo originado por los trematos adultos en la mucosa de los conductos biliares, produce con sus espinas y ventosa una intensa irritación de las células epiteliales, que como reacción defensiva modifica su estructura. Ante la intensa erosión y necrosis de la mucosa biliar se desarrolla una intensa reacción inflamatoria. (Cordero, 1999)

En el ganado vacuno, la reacción orgánica es más enérgica que en los ovinos, 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.(Cordero, 1999)

La patología en el período agudo comprende abscesos eosinofílicos y trayectos de parásitos marcados por zonas de necrosis rodeadas de infiltrado inflamatorio, fibrosis y tejido granulomatoso. En el período crónico se observan hiperplasia e hipertrofia de los conductos biliares con fibrosis y esclerosis periductal - con o sin datos de obstrucción; áreas de necrosis, cambios adenomatosos, hepatomegalia, atrofia parenquimatosa, cirrosis peri portal.(Uribarren, 2001)

Epidemiología.

La fasciolosis es una enfermedad ampliamente distribuida en el mundo. Su frecuencia varía de una región a otra, de un rancho a otro y entre los animales de un mismo rebaño según la edad. (Quiroz, 2007)

La presencia de *F. hepática* depende de los factores que controlan la existencia de los moluscos hospedadores intermediarios, es decir la existencia de hábitad adecuada para los limneas y condiciones ambientales idóneas, fundamentalmente de la humedad y de la temperatura. Suficiente humedad y temperatura adecuada son necesarias para la reproducción de los caracoles y para el desarrollo de los

miracidios y la formación de cercarias en los moluscos, la epidemiología de la fasciolosis también depende de los factores topográficos e incluso de los sistemas de pastoreo utilizados. (Cordero, 1999)

Factores climáticos que favorecen la Fasciola hepática; favorece la temperatura por arriba de los 10°C, esto porque es necesaria tanto para la reproducción de los caracoles como para el desarrollo de la Fasciola dentro del caracol.

Factores topográficos que favorecen la Fasciola hepática; áreas húmedas permanentes con fuente de agua renovable de corriente lenta. Mientras que son desfavorables áreas secas, aguas rápidas, aguas estancadas y periodos secos por periodos prolongados. (Alcaino, et. al, 1993)

Aspectos patológicos.

El poder patógeno de F. hepática varía de acuerdo con algunos factores específicos del huésped; por ejemplo los ovinos son más susceptibles que los bovinos, cantidad de metacercarias ingeridas y si es una infestación o son reinfestaciones. La patogenia también varía de acuerdo con la temperatura en que se desarrolla, entre 22-24°C las metacercarias son muy patógenas para ovinos y conejos mientras que a 15 o 32° son menos. (Quiroz, 2007)

La Fascioliasis hepática aguda o crónica es causada por F. hepática en diferentes etapas en el hígado.

Las Fasciolas situadas en los conductos biliares actúan sobre su pared mecánicamente por medio de sus revestimiento espinoso provocando intensa acción irritante, sin embargo son principalmente los productos metabólicos y las secreciones que libera en cantidad a las Fasciolas jóvenes, las que causan en los puntos de fijación de los vermes, al desarrollo de procesos inflamatorios crónicos de las vías biliares y por la conducción linfática de productos irritantes, a una cirrosis hepática con proliferación de los conductos biliares.

La constante absorción de productos de secreción y en ocasiones incluso bacterias que se implantan en los conductos biliares inflamados, originan finalmente los trastornos nutricionales propios de la enfermedad.

Las formas adultas ejercen acción expoliatriz hematófaga, sustrayendo cantidades de sangre que pueden provocar anemia. Mediante la acción mecánica por obstrucción el parásito interfiere en el flujo normal de la bilis, alterando los aspectos cualitativos y cuantitativos de la bilis, por lo tanto los alimentos no se digieren bien y causan un síndrome de mala digestión.

Las formas emigrantes que llegan a las venas hepáticas, después de haber pasado por la circulación pulmonar, llegan a los más diversos órganos como; ganglios linfáticos, páncreas, musculatura, pulmón, bazo, peritoneo, útero, y placenta como *Fasciola errática*; no obstante los parásitos son encapsulados y mueren en el órgano.

Forma aguda.

Se debe a la invasión masiva de vermes jóvenes emigrantes que producen una inflamación aguda en el tejido hepático, situados en la zona de los conductos de perforación en cuya génesis también participan los productos metabólicos tóxicos del parásito y de la destrucción de las células del huésped. Debido a la acción bacterífera hay focos de supuración que pueden causar procesos purulentos: las formas jóvenes debido a su acción traumática debilitan y perforan la capsula hepática en su migración provocando peritonitis.

Ocurre 5 o 6 semanas después de gran ingestión de metacercarias. Puede ser destruido suficiente parénquima para causar insuficiencia hepática aguda.(Enciclopedia bovina, 2010)

Por lo general el periodo de incubación varia de 3 a 8 semanas, en estos casos puede suceder que el primer signo evidente sea la aparición de varios animales muertos del rebaño, en posición típica de decúbito pectoral, los ollares apoyados sobre el suelo, como si el animal hubiera muerto durante el sueño, puede

confundirse con una enfermedad infecciosa como clostridiasis que puede ser una complicación. (Quiroz,2007)

En infestaciones masivas, el traumatismo como consecuencia de los túneles que han producido las maritas en el hígado y la consecuente reacción inflamatoria provocan un cuadro clínico caracterizado por dolor abdominal e inmovilidad total. (Dwight, 2011).

Forma subaguda.

La forma subaguda es aquella donde la patogenia del proceso presenta unos síntomas clínicos compatibles con la permanencia de la infestación durante un largo periodo de tiempo, relacionados con las lesiones sufridas por el parénquima 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 clínico de los hospedadores permite observar la presencia de mucosas pálidas. (PAC, 2006)

Forma crónica.

Está asociada con la presencia de trematos adultos en los conductos biliares y se caracteriza por los clásicos signos de la infección por este trematodo hepático; se produce una pérdida gradual de la conversión corporal, debilidad progresiva, anemia hipoproteinemia, con la aparición de edemas subcutáneos, principalmente en el espacio intermandibular y el abdomen. En el ganado vacuno, los conductos fibrosos se calcifican posteriormente para producir lo que parece una red de tubería de arcilla muy ramificadas. (Dwight, 2011)

La Fasciola crónica se desarrollalentamente debido a que las duelas adultas en las vías biliares, provocan colangitis, obstrucción, destrucción del tejido hepático, fibrosis y anemia. Se ha comprobado que la infección crónica limita el ritmo de desarrollo y la conversión del alimento en novillas en crecimiento, y reduce el crecimiento en ganado vacuno para carne. La ingestión de alimentos es menor, lo que provoca mermas en la eficiencia de la utilización de energía metabólica y

descenso en la deposición de calcio y proteína de la carne en canal.(Enciclopedia bovina, 2010)

Diagnóstico.

El diagnóstico clínico es difícil identificar aunque comparte signos con otras enfermedades como las parasitosis gastrointestinales, paratuberculosis, salmonelosis inicial.

Para poder realizar el diagnóstico clínico y diferencial es conveniente tener información epidemiológica referente al carácter enzootico de la Fasciola la cual evoluciona favorablemente en potreros contaminados con caracoles lineidos, la presentación en años lluviosos y su carácter estacional, principalmente los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre por ser los meses más húmedos y lluviosos el año. (Quiroz,2007)

El diagnóstico de la Fasciola puede realizarse mediante la observación de la sintomatología o lesiones características de la Fasciola; como falta de peso, debilidad general, edema submandibular y palidez de mucosas. Así como la utilización de técnicas específicas (biopatológicas, parasitológicas e inmunológicas). (Cordero, 1999)

También podemos diagnosticar por el reconocimiento de las lesiones en animales muertos y la revisión sistemática de los hígados en los animales para consumo.(Deborah, 2003)

Las infecciones por helmintos son en regla pluriespecíficas, lo que nos indica que un diagnóstico basado en signos clínicos debe ser confirmado por el de laboratorio. Los resultados de laboratorio son fundamentales para una terapéutica adecuada y para la implementación de medidas de control inmediato profilácticas. (Morales, et. al, 2004)

Diagnóstico antemortem.

El diagnóstico antemortem 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 o el verde malaquita. (Morales, et. al, 2004)

Diagnóstico coprológico.

Consiste en la detección de los huevos de *F. hepática* en la materia fecal que reúne a una serie de métodos de gran utilidad en los casos de distomatosis crónicas. El diagnóstico de laboratorio puede realizarse en forma directa por la identificación y cuantificación de huevos de *F. hepática*; esto no es posible hasta después de 3 meses de infestación. El examen coprológico comprende varios métodos de enriquecimiento.

A). Método por sedimentación.

B). Métodos de flotación con líquidos de alta densidad.

C). Métodos de filtración con malla metálica.

Los métodos de sedimentación son los más usados por su sencillez, ya que solo se requiere de agua limpia, una pequeña cantidad de detergente y vasos en donde hacer la decantación, en bovinos la efectividad de esta prueba es del 70% en un silo examen, con una serie de 3 aumenta a 93%.

Los métodos de flotación para enriquecimiento requieren el empleo de soluciones muy densas como sulfato de zinc en soluciones saturadas o yodo-mercurato de potasio, es una técnica confiable y con un alto grado de precisión.

El método de filtrado consiste en aclarar las muestras por medio de varios filtros, en el último filtro se retiene los huevos en una malla de apertura menor de 50 micras. (Quiroz, 2007)

Diagnóstico inmunológico.

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. hepática* adultas a nivel de los canalículos biliares.

En el diagnóstico de la distomatosis hepática se han empleado técnicas muy variadas como; fijación del complemento, aglutinación pasiva e inmunoelectroforesis, más recientemente se han desarrollado técnicas más sensibles y específicas, utilizando la inmuno-absorción enzimática; las cuales han demostrado su utilidad para la detección de la infección en sus explotaciones ganaderas, tales como Elisa, Fast-Elisa y Dot-Elisa. Así como también la detección de coproantígenos 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 prepatente. (Morales, et. al, 2001)

Se utilizan métodos bioquímicos, que incluyen las modificaciones humorales debido a las lesiones hepáticas, hay un importante aumento de la deshidrogenasa glutámica que se debe al aumento de las lesiones hepáticas y de la transaminasa glutámica oxalacética, debido a las lesiones musculares.

Métodos citológicos; los métodos citológicos incluyen biopsias hepáticas y el estudio de las lesiones intersticiales y modificaciones citoquímicas, tales como reducción del glicógeno o la elevación del DNA. (Quiroz, 2007)

Diagnóstico post-mortem.

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. Puede ser realizado a nivel de campo o en el laboratorio. (Morales, et. al, 1982)

Se caracteriza por la lesiones de hepatitis traumática hemorrágica, lesiones causadas en la fasciolosis subaguda, y la presencia de exudado peritoneal, así como las placas fibrosas adheridas a la capsula de Glisson. (Quiroz, 2007)

La Fasciola aguda se observa exudado hemorrágico en la cavidad abdominal, en el hígado esta aumentado de tamaño, friable con depósitos de fibrina; un elevado número de miracidios de 1- 7mm pueden ser recuperadas al corte en el parénquimahepático e incluso en el peritoneo, bazo, páncreas y pulmón.

La Fasciola subaguda los hallazgos de necropsia comprenden también la hipertrofia y hemorragia hepática, aunque la intensidad parasitaria oscila entre 500 y 1500 trematodos de los cuales aproximadamente la mitad son formas adultas.(Cordero,1999)

En Fasciola crónica se observa conductos biliares engrosados y distendidos repletos de trematodos adultos. Los conductos fibróticos se observan clasificados como tubería de arcilla. (Dwight, 2011)Los animales se observan demasiado emaciados de la canal. En la colangitis crónica, se encuentran en término medio 300 Fasciolas en los conductos biliares. (Cordero,1999)

Control y prevención.

Varios de los factores que intervienen en la epizootiología de la Fasciola determinan el crecimiento, la disminución o la estabilidad del problema. Con base en el conocimiento del ciclo evolutivo, las medidas de control llevan al establecimiento de programas de prevención y curativos, pero debe partir de un diagnóstico adecuado y de la plena identificación de las condiciones topográficas,

locales, climáticas, e incluso las socioculturales del propietario para controlar el costo beneficio de dicho programa.

Se pueden considerar que el eficiente control de la Fasciola depende de una correcta e integrada aplicación de:

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

Como profesional de la medicina se deben de diseñar programas de control eficientes, que utilicen la información epidemiológica local. Lo que se busca es reducir el número de trematodos en el huésped, reducir la población de caracoles en el medio ambiente y reducir la exposición de los hatos y rebaños a los suelos infectados con caracoles. La prevención es la clave y proteger al máximo a los animales jóvenes que son los más susceptibles.

Uso de tratamientos estratégicos; el tratamiento de los animales antes del inicio de lluvias reduce la contaminación de los pastos y por tanto la cantidad de metacercarias para la siguiente temporada de lluvias.

El uso de tratamientos sistemáticos cada 3 meses, cuando se considera que hay infestaciones todo el año, es recomendable en ovinos y bovinos jóvenes. Debido al grado de resistencia que adquieren los bovinos muchas veces con un tratamiento anual es suficiente. (Quiroz, 2007)

Control por medio del huésped intermediario.

Antes del periodo de lluvia se debe iniciar el primer tratamiento para eliminar al molusco en su hábitat permanente, y luego continuarlo hasta el final del periodo de

lluvias. Los Molusquisidas de mayor uso son; sulfato de cobre, pentaclorofenato de sodio y el cianuro de calcio. (Quiroz,2007)

Control por medio de manejo.

Es necesario conocer los sitios de mayor contaminación de metacercarias y su delimitación para evitar que el ganado paste en estas zonas. Evitar que los ovinos pasten en los mismos lugares que los bovinos, ya que estos en la fase subclínica producen más huevos. Además se puede considerar de bebederos en donde se evite que las materias fecales queden en medio líquido esto reduce la posibilidad de transmisión. Las medidas de control se deben a las diferentes condiciones existentes, es decir hacer un diagnóstico correcto, determinar la época del año en que se produce la infestación, conocer la población susceptible, así como el daño económico y la relación costo benéfico del control. (Quiroz, 2007)

Tratamiento.

El tratamiento óptimo de la Fasciola hepática debe encaminarse a destruir las larvas inmaduras migrantes, así como los adultos que se fijan en los conductos biliares.(Enciclopedia bovina, 2010)

La finalidad de los fasciolicidas como preventivos es;

- Reducir la contaminación de los pastos con huevos de Fasciola hepática.
- Disminuir la carga parasitaria de los animales en épocas en las que el número de parásitos por animal sea elevado o cuando se observen problemas nutricionales.

En zonas endémicas se deben aplicar por lo menos 2 tratamientos anuales, uno antes de salir los animales al pasto, para evitar su contaminación y otro a fin de otoño si no ha habido casos agudos antes. (De Freitas, 2008)

En la elección del fármaco hay que considerar su eficacia frente a las distintas fases de *Fasciola hepática* y la epidemiología local, lo que va a permitir determinar la época de mayor riesgo de infección.

Debe tenerse en cuenta los márgenes de seguridad del fármaco ya que estos se unen con las proteínas plasmáticas, y los compuestos se excretan lentamente por lo que requiere periodos de retiro prolongado. Los tratamientos prolongados pueden ocasionar ceguera y los signos clásicos que son hiperventilación, hipertermia, convulsión, taquicardia y hasta la muerte. (Quiroz, 1974; Blood, 1994; Rahway, 1993; Martínez, 2000; López, 2002 y Thomson, 2004)

Clasificación de los fasciolicidas.

- 1) Hidrocarburos alogenados; tetracloruro de carbono, tetracloroetileno, hexacloroetano, tetraclorodifluoroetano, hexacloroparaxileno.
- 2) Compuestos bisfenólicos; hexaclorofeno, bitionol, sulfóxido, bromsalanos, oxiclosanida, clioxanida.
- 3) Compuestos nitrofenólicos; disofenol, niclofolán, nitroxinil.
- 4) Nuevas salicilanilidas; closantel, brotiniede.
- 5) Sulfonamidas; clorsulón.
- 6) Benzimidazoles; albendazol, triclabendazol.

Nitroxinil. Se desarrolló en Inglaterra como un fasciolicidas inyectables para bovinos y ovinos. No se considera de amplio espectro, la vía de elección es la SC o IM, actúa principalmente con formas maduras y menos contra formas inmaduras, a menos de que se aumente la dosis. A dosis de 10mg/kg por vía subcutánea. Como efecto adverso a dosis de 40mg/kg se presenta taquicardia y taquipnea. Se recomienda un tiempo de retiro de 60 días para carne. No se debe usar en vacas lecheras.

Dianfenetida. Para lograr su efecto trematocida, requiere activarse en el hígado, con lo que se forma un metabolito aminado que actúa contra trematodos jóvenes del hígado. Una vez activada induce cambios en el tegumento que hacen susceptibles al parásito a la acción de enzimas. A los 3 días de haber sido administrado logra su concentración máxima en el hígado y en vesícula biliar. Para poder actuar debe ocurrir un proceso de desacilación hepática que hace a la dianfenetida un metabolito activo.

Las altas concentraciones del metabolito aminado en hígado causan la muerte rápida de los trematodos inmaduros que se localizan en el parénquima hepático; retarda la migración y el crecimiento del parásito, reduciendo el número de trematodos adultos. Posee actividad excepcional contra trematodos jóvenes, lo cual es una característica que contrasta con la mayoría de los fármacos trematocidas. La aparición de la dianfenetida ofrece la oportunidad de desarrollar programas preventivos. Se recomienda 3 aplicaciones seguidas con un intervalo de 6 semanas entre tratamientos, a fin de limpiar de huevos la pastura y romper el ciclo vital de la Fasciola, a una dosis de 100mg/kg por VO con lo cual tiene eficiencia de hasta 100%.

Rafoxanida. Se utiliza contra Fasciola, en adultas e inmaduras, al administrar por VO, se absorbe eficazmente, se elimina lentamente; puede administrarse también por vía SC, la dosis es de 7.5-10 mg/kg por VO o SC. Al parecer su toxicidad es escasa y ocasionalmente provoca aumento en el número de defecación y decremento de la producción láctea, se encuentra en combinación con tiabendazol.

Albendazol. Es eficaz contra Fasciola hepática en sus fases juvenil, inmadura y adulta, con eficacia de 65,80 y 99% respectivamente, esto nos indica que cuando más juvenil sea la Fasciola se requiere mayor dosis. La dosis usada es de 10 a 45 mg/kg por VO. Una de las combinaciones más usadas es la dianfenetida con albendazol; la primera como fasciolicida en fases juveniles e inmaduras, y el segundo con formas juveniles y adultas. Es posible alcanzar efectos de hasta 97%

contra todas las fascas existentes, utilizando dosis de 100 mg/kg y de 10-45 mg/kg respectivamente.

Luxabendazol. Tiene afinidad muy marcada por la tubulina de Fasciola hepática: produce destrucción del tegumento y esto se manifiesta por intensa vacuolización y autofagia del parásito. Posee eficacia del 98% contra fascas inmaduras, 95% contra juveniles y de 90% contra adultas. Puede administrarse por VO, intrarruminal, la dosis es de 5 mg/ kg.

Triclabendazol. Es 100% eficaz contra Fasciola adulta de más de 6 semanas y contra formas inmaduras de hasta una semana de edad. Tiene un efecto residual bueno ya que después de una sola aplicación no existen huevos de Fasciola en heces hasta por 11 semanas, lo que permite desarrollar un plan para erradicar el parásito. Con solo 4 aplicaciones por año es factible eliminar la metacercaria de la pastura. La dosis es de 10-15 mg/kg por VO, intrarruminal, intraabomasal o subcutánea.

Closulón. Es la única sulfonamida que ha manifestado eficacia sorprendente (98%) contra Fasciola hepática adulta y contra formas inmaduras, dicha eficacia aumenta con la dosis, se administra a dosis de 7mg/kg por VO o por VSC. Ha sido probado en mezclas con la ivermectina, con la que se logra un efecto de suma, por la combinación facilita el tratamiento de los animales contra trematodo, nematodos, y parásitos externos sin que haya complicaciones.(Sumano, et. al,2006)

OBJETIVOS.

General.

Estimar las pérdidas económicas derivadas del decomiso de hígados infestados con fasciola hepática de hígados de bovinos, infestados a causa de Fasciola hepática en el rastro municipal de Huetamo de Núñez Michoacán, durante LOS MESES DE noviembre y diciembre del 2012.

Particulares.

- 1) Cuantificar el total de bovinos sacrificados durante el periodo en estudio.
- 2) Determinar el porcentaje de bovinos parasitados.
- 3) Identificar la procedencia de los bovinos parasitados.
- 4) Calculo de las pérdidas económicas, por el decomiso de hígados infestados de Fasciola hepática considerando el precio de venta de los hígados decomisados a precio de mercado.

El municipio de Huetamo se localiza al sureste del Estado, en las coordenadas 18°38' de latitud norte y 100°54' de longitud oeste, a una altura de 280 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los municipios de Carácuaro y Tiquicheo, al este con el municipio San Lucas, al sur con el Estado de Guerrero y al oeste con los municipios de Churumuco y Turicato. Su distancia a la capital del Estado es de 210 kms. Con una población total de 41 239 habitantes.

Imagen 9. Muestra la ubicación de Huetamo dentro del mapa de Michoacán.



Fuente. (Presidentes municipales, 1999).

Su superficie es de 2,062.51 Km² y representa un 3.50 por ciento de la superficie del Estado.

Hidrografía.

Su hidrografía se constituye por los ríos Balsas, Tacámbaro y Carácuaro; arroyos de San Jerónimo, Quetzería, Arroyo Seco, Turitzio, Urapa, Cutzio y Grande; presa El Pejo; manantiales de aguas frías el Chihuejo, Cahuero y Zapote.

Clima.

Su clima es tropical y seco estepario con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 975.5 milímetros y temperaturas que oscilan de 20.8 a 37.1° centígrados y máximas de hasta 49°C.

En el municipio dominan los bosques tropicales espinosos con: huisache, teche, cardón, amole, viejito, cuerámo y tepemezquite. Su fauna la conforman principalmente huilota, codorniz, paloma, pichón, congucha, chica, aves, primavera, calandria, perico, urraca, tordo, pez bagre, mojarra y carpa. Los suelos del municipio su uso es primordialmente ganadero representa el 30% de la actividad económica. Se cría ganado bovino, caprino y porcino. En menor proporción agrícola y forestal, representa el 30% de la actividad económica. Los principales cultivos son el maíz, ajonjolí, melón, sandía y sorgo.

Para ingresar al área de inspección es necesario, contar con el equipo correspondiente, el cual consiste en uso del casco de protección, bata blanca de manga larga, cubre boca, mandil de plástico, guantes de hule látex y botas de hule blancas. El material utilizado para la revisión consistía en 1 cuchillo de tipo carnicero, una báscula, una cubeta y para las anotaciones fue necesario un lápiz, una libreta y una cámara fotográfica.

La obtención de la información necesaria para el cumplimiento de los objetivos se observó el total de los hígados de los animales sacrificados se inspeccionaron físicamente; observando si se presentaba, agrandamiento del hígado, fibrosis, agrandamiento de conductos biliares, paredes, arterias, vena, cambio de coloración, consistencia y la presencia del parasito así como la presencia de cualquier anomalía que nos diera motivo de sospecha de fasciolosis, en caso de que presentará alguna de estas características se le realizaba una incisión con el cuchillo en los conductos biliares y el parénquima hepático, para observar la posible infestación de Fasciola hepática. En caso de que hubiera algún hígado decomisado se procedía a su pesaje.

La información obtenida se anotaba en la bitácora para después ser procesada mediante estadística descriptiva y expresada en porcentajes.

El importe de decomisos diarios se obtuvo considerando el precio de comercialización de los hígados a nivel de mercado. Esta información se obtuvo directamente con los carniceros. (Presidentes municipales, 1999)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La información analizada corresponde a los resultados obtenidos del total de animales sacrificados, como los hígados decomisados por animales positivo a Fasciola hepática, la cantidad de kilos perdidos, así como la pérdida monetaria de los hígados decomisados y la procedencia de los animales infestados esto con la finalidad de conocer si los hígados que fueron decomisados son de animales que pertenecen al municipio o son de animales procedentes de otros municipios, para tener certeza de la presencia del parásito en el municipio, en el periodo que comprende del 8 de noviembre al 15 de diciembre del 2012. Con esta información se estimará la pérdida económica, por decomiso de hígados infestados por F. hepática en el rastro municipal de Huetamo.

Durante el periodo se sacrificaron 448 bovinos, de los cuales 14 resultaron infestados por Fasciola hepática, representando el un 3.12% de los animales sacrificados.

Tabla 4. Porcentaje de animales parasitados por Fasciola hepática, con respecto a los sacrificados.

Número de animales sacrificados.	Número de animales parasitados.	% de animales parasitados.
448	14	3.12

El resultado del presente trabajo muestra que el 3.12% del total de los animales sacrificados estaban infestados por Fasciola, si estos resultados se comparan con los encontrados en el municipio de Taretan, Michoacán por Reyes 2007 que fue de un 19.67%, o bien con los reportados por De la luz en 2011, que fue del 0.8%, trabajo que se realizó en el rastro municipal de Celaya Gto, lo que demuestra la gran capacidad de adaptación de la fasciola hepática a las diferentes condiciones climatológicas. Este 3.12% obtenido en este trabajo es comparado también con la referencia de Uribarren 2001, quien señala que en México se han encontrado

desde un 5 a un 40% de infestación por fasciola hepática, se puede mencionar que el municipio de Huetamo de Núñez se encuentra por debajo de estos reportes.

Tabla 6. En la tabla se puede observar el peso total de hígados decomisados, el precio comercial por kilogramo de hígado así como la pérdida económica total ocasionada por el decomiso de hígados infestados por fasciola hepática.

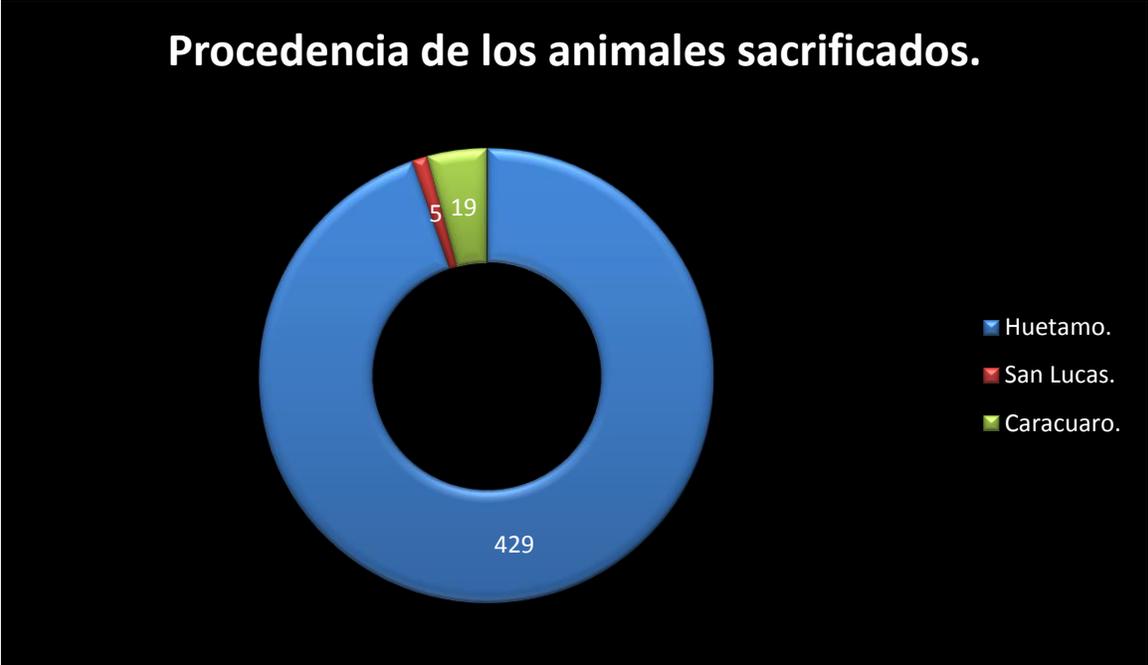
Numero de hígados decomisados.	Peso total de hígados (kg).	Precio por kg.	Pérdida económica (\$).
14	71.65 kg	\$ 70.00	\$5,015.55

Como se puede observar, la cifra total en pérdidas en kilogramos asciende a 71.65kg, cada kilogramo tiene el costo de \$ 70.00 pesos por kg con un importe de \$5,015.5.00 pesos, monto que dejan de percibir los productores y/o carniceros del municipio, esto resultados nos demuestran que la afectación hepática que produce este parásito es considerable, sin embargo con un programa de vigilancia epizootiológica y tratamientos antiparasitarios, sin duda los casos por decomisos, pudieran reducirse. Si está perdida económica la comparamos con la de otros estados nos podemos dar cuenta que en el municipio de Celaya Guanajuato en los resultados obtenidos por De la Luz 2011 aunque son casi el doble de kilogramos 140.1.00 kg la pérdida económica es menor por la diferencia de precios, en los kg con un valor de \$30.00 pesos el kg dando una pérdida de \$5604, pero no menor el daño causado del parásito, lo mismo sucede en el municipio de Apatzingán Michoacán en los resultados encontrados por Zamudio 2009, observo una pérdida de 1155.3 kg con un costo el kg de \$ 40.00 pesos dando una pérdida económica de \$46212.00 pesos con lo que nos podemos dar cuenta que en realidad es mayor el daño causado por el parasito en Apatzingán aunque el precio por kg sea menor .

En cuanto a las razas de los animales sacrificados el 100% son cruza de animales criollos, con cebú y suizo. Esto puede atribuirse a que son las razas de mayor explotación en la región y también a los sistemas de explotación que se llevan a cabo en dicha región. En este tipo de explotación extensivo o de libre pastoreo, los animales se encuentran libres en el campo pastando y es donde pueden ingerir el parasito con alimento contaminado por quistes de cercarias, agregando que el agua que toma es de charcos, arroyos o bordos que provocan un mayor riesgo para los animales.

La procedencia de los animales sacrificados en el periodo fue principalmente de las diferentes comunidades del municipio de Huetamo, y con un porcentaje menor del municipio de Carácuaro y San Lucas.

Gráfica 1. Procedencia de los animales sacrificados.



Como se indica en la gráfica el mayor numero de animales sacrificados son del municipio de Huetamo 429, representando un 94.76%, mientras que le sigue el municipio de Carácuaro con 19 animales sacrificados en el rastro, representando

un 4.24%, a diferencia de San Lucas fue menor su introducción al rastro de Huetamo, tan solo 5 animales representando un 1.1%.

Aunque se debe aclarar que los 14 hígados que se decomisaron a causa de la presencia de Fasciola hepática pertenecían a animales procedentes de las diferentes comunidades del municipio Huetamo.

CONCLUSIONES.

Se concluye que la presencia de *Fasciola hepática* bovina encontrada durante el periodo estudiado produjo a los productores y/o comerciantes una afectación considerable, causada por los decomisos de hígados al estar afectados el 3.12 % de un total de 448 animales sacrificados representando una pérdida económica de \$5,015.5 pesos.

Al realizar este trabajo se obtuvo un panorama más amplio de la importancia que tiene la presencia de *Fasciola hepática* en los animales, ya que ocasiona no solo una pérdida económica sino que también ocasiona lesiones en el huésped definitivo, llegando a provocar la muerte.

Las pérdidas económicas que ocasiona este parásito es muy elevada ya que provoca problemas, no solo de decomisos de hígados infestados sino que también en los corrales cuando los tienen en pesebre para la engorda, ocasionan un bajo rendimiento en la conversión de kilogramos. Estas pérdidas también se ven reflejadas en la producción de leche.

Mientras sea menor el número de animales infestados en la zona, mayor será la producción de carne y leche y por lo tanto los productores tendrán un incremento en sus ganancias y el consumo de los productos animal serán aceptados por el consumidor con más confianza, sin riesgos de contraer una zoonosis.

Es indispensable la implementación de programas, de control de *Fasciola hepática*, así como del huésped intermediario, y de esta manera evitar las infestaciones de los animales.

Las pérdidas económicas causadas por el decomiso de hígados infestados, son muy variables dependiendo la zona o regiones que dependerá del número de hígados decomisados así como del valor comercial del hígado por kilogramo.

BIBLIOGRACFIA.

1. Alcaino, H.; Vega F. y Gorman, 1995. Eepidemiologia de la fasciolosishepatica en en la VII Region de Chile. Parasitol. 17:99-106. [en línea]
http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D10132%2526ISID%253D429,00.html(Consultado el 15 de noviembre de 2012)
2. Cano, B. M. 2011. Estimación de pérdidas económicas por decomiso de hígados de ganado bovino infestados con fasciola hepática y sacrificados en el rastro municipal de santa cruz de Juventino rosas Guanajuato (tesina de licenciatura). Universidad, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.
3. Carrada, B.T. 2007. Fasciola hepática: Ciclo biológico y potencial biótico. Revmex patol clin, vol 54, Num. I, : pp21-27 [en línea]
www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2007/pt071f.pdf(Consultado el 27 de diciembre del 2012)
4. COPA, Q. S. 1999. Manual práctico de veterinaria. Universidad Católica Boliviana. pp.186-194.
5. Cordero C.M., Rojo V. F.A, 1999. Parasitología Veterinaria, Ed (1ª). MCGRAW HILL. México. p. 260-271.
6. CR&MR; InBiomediks, blog de información académica acerca de temas de investigación y docencia universitaria en ciencias biomédicas, sábado 12 de junio del 2010 [en línea] <http://inbiomediks.blogspot.mx/2010/06/caracoles-genero-lymnaea.html>(Consulta el 18 de diciembre del 2012)
7. Deborah, C. fasciolasis en bovinos y ovinos, instituto plan agropecuaria. Santa Elena laboratorios. P 1-4. [en línea]

www.santaelena.com.uy/andocasociado.aspx?190,6835(Consultado el 24 de noviembre del 2012.)

8. Díaz, R. J. 2011. Estimación de pérdidas económicas por decomiso de hígados de ganado bovino infestados con fasciola hepática y sacrificados en el rastro municipal de Celaya Guanajuato (tesina de licenciatura). Universidad, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.
9. Druguer. E. P. B. 2006. Parásitos internos fasciola hepática. Microsoft corporation internet (en línea) página principal de fasciola. E:/FASCIOLA HEPATICA/ Distomatosis – fasciolosis – fasciola hepática fasciola gigante - FORO ZOE TECNO – CAMPO.htm consulta el 13 de noviembre del 2012.
10. Drugueri, I. 2002 Distomatosis; fasciolosis, fasciola hepática, fasciola gigante. Zoe tecno-campo. 579. [En línea] <http://www.zoetecnocampo.com/forog/Forum2/HTML/000213.html>(Consultado el 24 de noviembre.)
11. Drugueri, L. 2005. DISTOMATOSIS Microsoft corporation Internet (en línea) página principal de fasciola E:/FASCIOLA HEPATICA/distomatosis-fasciolosis-fasciola hepática-fasciola gigante- FORO ZOE TECNOCAMPO.htm (Consulta el 7 julio 2011)
12. Dwight, D. Bowman. 2011. Georges parasitología para veterinarios. Ed.(9). Elsevier España S.A. España. p. 115-124.
13. Enciclopedia bovina. 2010 fasciolosis capítulo 4' facultad de medicina veterinarias y zootecnia- UNAM. P153-155 [en línea] www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/04Fasciolosis.pdf(Consulta el 6 de diciembre 2012)
14. Frisona, I. 2006. Incidencia de la fasciola hepática en la cabaña asturiana Microsoft corporation Internet [en línea] www.frisona.com/tecnologia/articulos/art5.htm. (Consulta el 6 de diciembre 2012)

15. Geoffrey, L. 1983. Parasitología veterinaria; 8 ed, Edt. CECSA, Mexico; pp. 223-228.
16. Geoffrey, L. 1983. Parasitología veterinaria. Ed. Cecsa DF, México pp 228, 234
17. Globedia. 2011 La fasciola es un parasito casi desconocido que rodea al mundo y afecta a España ataca el hígado. Diáspora web.<http://mx.globedia.com/fasciolosis-parasito-desconocido-renace-mundo-afecta-espana-ataca-higado>
18. González R, Pérez R. M. y Brito S. 2007. Fasciolosis bovina. Evaluación de las principales perdidas en una empresa ganadera, Rev. Salud animal. Vol 29 No3 (2007):167-175 [en línea] http://ftp.censa.edu.cu/revistas_censa/ras/v29n3/Miguelon1.pdf (Consulta el 27 de diciembre del 2012.)
19. Google maps, 2013 http://maps.google.com.mx/maps?hl=es-419&gs_rn=1&gs_ri=hp&cp=5&gs_id=n&xhr=t&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&bvm=bv.41642243,d.b2l&biw=1366&bih=646&wrapid=tljp1359534179044011&q=huetamo&um=1&ie=UTF-8&hq=&hnear=0x8432dc8ae5d460ef:0xd3cec3f0e4bfc0fc,Huetamo+de+N%C3%BA%C3%B1ez,+MICH&gl=mx&sa=X&ei=ZNqIUZ2DA-SMyAHCuICwDg&sqi=2&ved=0CJABELYD (Consulta el 4 de enero del 2013)
20. Morales, A.G., Pino, M.L. 2004, Fasciola hepática y distomatosis hepática bovina en Venezuela. I: Ciclo de vida, epidemiología y patogénesis. Revista digital del centro de investigación agropecuaria de Venezuela. Numero especial 2004. [en línea] http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/ne/arti/morales_g2/arti/morales_g2.htm(Consulta el 27 de diciembre del 2012.)

21. Morales, G. A. y Pino de Morales. 2001 Luz. Fasciola hepática y distribución hepática bovina en Venezuela. (En línea): laboratorio de parasitología unidad de sanidad animal CENIAP/INIA. [en línea] http://www.ceniap.gov.ve/ceniapho/articulos/arti/mprales_g2/arti/morales_g2.h (Consulta el 13 de Noviembre del 2012.)
22. Morales, G.A. y Pinto, L.A. (1982). Infección de lymnaea por fasciola hepática de una región de altitud, en Venezuela. Ann. Parasitol.Hum:comp.,58(1):27-30
23. Muñoz, V.J.A. (1996). Perdidas económicas por decomisos de hígados de bovinos parasitados con fasciola hepática en el rastro municipal de Morelia, Michoacán. Vet.mex. 12(3).p.219
24. Olaeche V. F. Fasciola Hepatica Red de helmintología de FAO para america latina y el caribe conferencia electrónica 2004, septiembre 2004 [en línea]. <http://cni.inta.gov.ar/helminto/Fasciola/FASCIOLA%20HEPATICA%20Fermin%20Olaechea.pdf> (Consulta el 28 de diciembre del 2012.)
25. Olaechea. V. F. 2004. Fasciola hepática, sitio agropecuario de producción animal, Instituto nacional de tecnología agropecuaria, comunicación técnica N 449, ISSN 1667-4006: 1-9. [en línea] 4 http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/81-hidatidosis.pdf (Consulta el 17 de diciembre del 2012.)
26. PAC. 2006. La fasciola es una enfermedad parasitaria producida en el hombre por el trematodo Fasciola hepática. Microsoft corporation internet [en línea] www.drscope.com/privados/pac/generales/parasitologia/fasciolosis.htm l. (Consulta el 21 de noviembre del 2011.)
27. Pintor, T. J. B. 2006. Estimación de pérdidas económicas por decomiso de hígados de ganado bovino infestados con fasciola hepática y sacrificados en el rastro municipal de Morelia, Michoacán (tesina de licenciatura).

Universidad, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.

28. Presidentes Municipales del Estado de Michoacán Personal del Centro Estatal de Estudios Municipales. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal Gobierno del Estado de Michoacán, 2009 Enciclopedia de los municipios de México, Michoacán [en línea] <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/michoacan/mpios/16038a.htm>
(Consulta el 16 de noviembre del 2012.)
29. Quiroz, R. H. 2007. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos (ed.) Editorial Limusa México D.F. pag. 233-250
30. Rangel, R.L.J y Martinez, D.E. (1994). Pérdidas económicas por decomisos de hígados y distomatosis geográfica de la fasciola bovina en el estado de tabasco, Mexico. Vet. Mex. 25 (4).p. 327-331
31. 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 (tesina de licenciatura). Universidad, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.
32. Rivera, V. L. 2003. Causas y pérdidas económicas por decomisos de vísceras y canales de bovinos en el rastro de Vargas, municipio de Veracruz, vera (tesis de licenciatura). Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. [en línea] <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/61/1/LawrensRiveraVidrio.pdf>
(Consulta el 10 de enero del 2013.)
33. SAGARPA, (1996). Norma oficial mexicana. NOM-009-ZOO-1994. Proceso sanitario de la carne. Diario oficial de la federación. México, D.F. 12 de Noviembre de 1996.

34. Santillán, A. E. 2006. Estimación de pérdidas económicas por decomiso de hígados de ganado bovino infestados con fasciola hepática y sacrificados en el rastro municipal de santa cruz de Juventino rosas Guanajuato (tesina de licenciatura). Universidad, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.
35. Sumano, I. H.S, Ocampo, C.L. 2006. Farmacología veterinaria. Ed. (3ra). McGraw-Hill Interamericana. México, D.F. p.489-499.
36. Troncy, P. 1981. *Precis de parasitologie veterinaire tropicale*. T.I Helminthes du Betail et des oiseeaux de Basse-cou en Afriquetropicale, intitit D´elevation et de medicine veterinaire del PlaysTropicaux, maisonsalfort, Francia, p. 113-126.
37. Uribarren B.T., 2008 [en línea] www.facmed.unam.mx (Consulta el 13 de noviembre del 2012.)
38. Uribarren, B.T. Fasciolosis, 2001. Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM [en línea] www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/fasciolosis.html (Consulta el 13 diciembre del 2012)
39. Urquhart G.M., Armour J., Duncan A.M. Jennings F.W. 2001 *Parasitologiaveterinaria*. 2 Ed. Edt. Acribia S.A. Zaragoza, España. Pp.117-127.
40. Urquhart, G; arnour, J; Dunca, J; Dunn, A y Jennings, F. 1999. *Veterinariy Parasitology*. Blakwell Science, Londres, pp.103-112.
41. Vázquez, C. S. 2010. Ciclo de vida de la fasciola hepática, área de biología, laboratorio de microfauna. Universidad Autónoma de Chapingo.
42. Zamudio, S. T. 2009. Estimación de pérdidas económicas por decomiso de hígados de ganado bovino infestados con fasciola hepática y sacrificados en el rastro municipal de Apatzingán, Michoacán (tesina de licenciatura).

Universidad, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.