

## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

ESTUDIO DE OCURRENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A LA INFECCIÓN POR *Fasciola hepática* EN BOVINOS FAENADOS DURANTE PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2023 EN LA PLANTA DE BENEFICIO DEL MUNICIPIO DE MÁLAGA, SANTANDER

Nombre del estudiante:

Diana María Sandoval Oviedo C.C: 1.096.956.856

Diana Catherine Ortiz Rodríguez C.C: 1.120. 872.329

Nombre del director:

Carlos Emilio Cabrera Matajira C.C: 1.096.950.373

### 2. RESUMEN DEL PROYECTO

La *Fasciola hepática* es un agente parasitario que afecta diversas especies animales principalmente los rumiantes y también al humano, esta puede causar pérdidas económicas considerables en producciones pecuarias como la bovina, generando una gran disminución de parámetros productivos como ganancia de peso, decomiso de hígados a nivel de plantas de beneficio, baja en la producción de leche y hasta procesos que puedan llevar a la muerte del animal, esto principalmente en zonas endémicas donde se encuentre su huésped intermediario, el caracol del género *Lymnaea* sp., conocido por su notable resistencia a las condiciones medioambientales, el cual exhibe un incremento significativo en su potencial reproductivo durante las épocas de lluvia. En los humanos puede llegar a ocasionar diversa sintomatología como inflamación hepática, dolor abdominal, fiebre, náuseas, vómitos, y en casos graves complicaciones como abscesos hepáticos y obstrucción biliar. Este potencial zoonótico la convierte en un riesgo en la salud pública ya que está directamente relacionada con la cadena productora cárnica, la cual puede llegar hasta el consumidor. En este estudio quiso determinar la ocurrencia y factores asociados a la infección por *Fasciola hepática* en bovinos provenientes de 12 municipios diferentes que llegaron durante el primer semestre del año 2023 a la planta de beneficio del municipio de Málaga, Santander.

Para lo anterior se recopilaron los datos de los animales, creación de bases de datos, limpieza y análisis de estos a través del software estadístico *RStudio* para identificación de la prevalencia por municipio y factores asociados como edad y género. Siendo que los 3 municipios que presentaron mayor prevalencia fueron Cerrito, concepción y Málaga respectivamente identificando relación con datos epidemiológicos como demografía y también asociación específica en edades de animales jóvenes y ocurrencia en un porcentaje mayor en machos. Con estos datos obtenidos se corrobora la circulación del parásito en la planta de beneficio y en la región lo que lleva a buscar y mejorar las estrategias sanitarias para prevenir la comercialización de productos contaminados, además que abre las puertas para pensar en estrategias para aumentar la prevención, control y vigilancia cuando se identifiquen animales provenientes de las regiones con mayores prevalencias.

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **3.1 Planteamiento de la pregunta, problema de investigación y su justificación en términos de necesidades y pertinencia.**

En la producción bovina una de las lesiones más comunes identificadas post mortem son las ocasionadas por la *Fasciola hepática*, lo cual la convierte en una de las parasitosis de importancia ganadera a escala mundial que genera grandes pérdidas económicas para esta producción (Castro y Becerra, 2011). El ciclo de vida de este parásito involucra a caracoles del género *Lymnaea* como huésped intermediario, donde el miracidio pasa por varios estadios hasta llegar a cercaria, la cual es liberada del caracol formando quistes conocidos como metacercarias y que constituyen las formas infectantes. (Lazo *et al*, 2013, p.76). “El ciclo tiene cinco fases bien definidas: (1) huevos liberados del huésped vertebrado al medio ambiente y su posterior desarrollo; (2) aparición de miracidios y su búsqueda y penetración en un caracol huésped intermedio; (3) desarrollo y multiplicación de estadios larvarios dentro del caracol; (4) aparición de cercarias y enquistamiento en metacercarias; y (5) ingestión de metacercarias infecciosas por parte del huésped definitivo y desarrollo hasta su forma adulta” (Gayo *et al*. 2020).

Dentro de los mamíferos mencionados, el humano también puede verse afectado convirtiendo a este parásito en un agente con potencial zoonótico, convirtiéndose en un huésped accidental (López *et al.* 2004, p.118); ocasionando las principales lesiones cuando se aloja en el conducto hepático y vías biliares ya sea de humanos o rumiantes. En relatos del 2015 Dietrich y colaboradores, indicaron que “un total de 2.6 millones de personas a nivel mundial son afectados por este parásito lo que nos muestra la importancia del estudio, monitoreo y prevención de esta parasitosis”.

Martínez y colaboradores en el 2012, mencionan que “un total de 7071 casos humanos reportados de 51 países en los últimos 25 años, distribuidos en: África (487), América (3 267), Asia (354), Europa (2 951) y Oceanía (12). La mayor asociación con problemas de salud fue encontrada en países ubicados en áreas geográficas comprendidas en Sudamérica, Norte de África, República Islámica de Irán y en el oeste de Europa. En la región de las Américas, la fascioliasis se reporta fundamentalmente en Suramérica, en países como Brasil, Argentina, Venezuela, Bolivia, Perú y en el Caribe, donde han ocurrido brotes esporádicos. Se han identificado múltiples factores climáticos, biológicos, topográficos y humanos que favorecen la perpetuación del ciclo vital del parásito. Dentro de ellos cabe destacar las bajas temperaturas, los climas húmedos, presencia de ganado y pastizales silvestres cercanos a fuentes de agua renovables, así como falta de drenajes. Dentro de los factores humanos se han señalado algunos como el consumo de vegetales crudos de tallo corto y agua no pasteurizada de manantiales” (Martínez *et al.* 2012)

Hoy en día el país se cuenta con plantas de beneficio animal, infraestructura y personal capacitado, en éstas se debe realizar Inspección, Vigilancia y Control de los productos cárnicos que son destinados consumo humano según la resolución 240 de 2013 del Ministerio de Salud “Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento,

comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles”.

Durante el proceso de beneficio, las canales y productos cárnicos comestibles, son verificadas y reciben un juicio o dictamen de inspección post mortem, emitido por el médico veterinario oficial de la planta de beneficio, quien dictamina el destino final de cada producto inspeccionado:

- a) Aprobado: Producto considerado apto para consumo humano.
- b) Aprobado condicionado: Producto considerado apto para consumo humano, posterior a tratamiento físico, químico o microbiológico destinado para derivados cárnicos. Se debe garantizar su utilización única y exclusivamente en dichos procesos.
- c) Decomisado: Producto considerado no apto para el consumo humano (por su condición sanitaria o afección de su calidad e inocuidad) y por tanto es destinado para incineración o para uso industrial. Cuando en un órgano o canal de cualquier animal se encuentre alguna anormalidad, se identificará con la leyenda “Retenido” y se dispondrá en el lugar correspondiente (cuarto frío de retenidos) y hasta después del dictamen final podrá ser sometido a decomiso (Resolución 240 de 2013, Artículo 111).

Es por esto que estas plantas ofrecen una excelente oportunidad para detectar lesiones específicas de enfermedades, ya que los animales en muchas ocasiones son asintomáticos. En cuanto a *Fasciola hepática*; los hígados son el órgano para realizar el diagnóstico, una vez se detectan como infectados por este parásito son regularmente decomisados en las PBA siendo imposible su comercialización (Oladele *et al.*2014). Dado que esta información es recopilada en dichas plantas de beneficio se podrá identificar el comportamiento y características específicas de este agente en regiones endémicas.

La planta municipal de Málaga, Santander es una planta de beneficio animal regional con código 315AB ante el INVIMA; donde se realiza faenado de aproximadamente 550 semovientes al mes; provenientes de 12 municipios de la provincia de García Rovira. Al conocer la importancia de la inspección post mortem y de la fascioliasis en la salud pública, se hace necesario realizar estudios

que permitan determinar la ocurrencia de *Fasciola hepática* en los bovinos faenados en esta planta; ya que ésta no cuenta con datos ni formatos que permitan un seguimiento de la presencia de esta parasitosis. A través de la trazabilidad que se maneja en la PBA se puede identificar el municipio y/o unidad productiva de la cual provienen los bovinos, mediante la Guía Sanitaria de Movilización Interna de Animales; único documento legal con el que se pueden movilizar los bovinos en el territorio nacional.

Mediante el presente estudio se busca identificar los municipios en los que hay un porcentaje de mayor presentación de esta enfermedad, lo cual permitirá establecer las acciones para mejorar los diferentes planes de acción preventivos en las diferentes producciones ganaderas teniendo en cuenta que es una de las principales actividades económicas de la región. Partiendo de lo anterior se plantea responder la siguiente pregunta:

¿Cuál es la ocurrencia de *Fasciola hepática* en cada uno de los municipios de donde provienen los bovinos que ingresan a la Planta de Beneficio Municipal en Málaga, Santander?

### **3.2 Los objetivos.**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar la ocurrencia y factores asociados a la infección por *Fasciola hepática* de bovinos que ingresaron a la Planta de Beneficio Municipal de Málaga durante el primer semestre del año 2023.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Elaborar base de datos de la información de los decomisos de hígado en la PBA de Málaga, Santander durante el primer semestre del año 2023.
- Identificar a través del software estadístico *Rstudio* la prevalencia de *Fasciola hepática* y factores asociados como raza y género.
- Determinar las zonas de procedencia de la población bovina afectada por *Fasciola Hepática* que ingresaron a la PBA de Málaga, Santander durante el primer semestre del año 2023.

- Categorizar la información obtenida con los datos de procedencia del ganado bovino e información epidemiológica de la zona.

### 3.3 Marco teórico.

-Estado del arte

La fascioliasis es una enfermedad frecuente en los rumiantes, su agente etiológico es la *Fasciola hepática*, esta especie está clasificada dentro de la Clase Trematoda, que incluye a los trematodos o comúnmente llamados "duelas". Tiene una distribución cosmopolita (Mas-Coma et al. 2009). No obstante, se ha notificado casos clínicos de fasciolosis humana en 61 países y territorios de todo el mundo. Los problemas sanitarios más graves se encuentran en los países andinos de América del Sur, África septentrional, Irán y Europa Occidental (Mas et al. 1999). Esta parasitosis está ligada al consumo de berros (*Nasturtium officinale*), aunque este parásito también se puede transmitir por medio de otras verduras o del agua. "En América Latina, se ha descrito en Bolivia, Perú, Chile, Argentina, Ecuador, Cuba, Colombia entre otros; En los 2 primeros países con prevalencias tan altas como 65-92%. En Colombia, la infección está limitada a zonas localizadas entre 1.700 y 2.700 msnm, lo cual compromete principalmente las cordilleras andinas, regiones montañosas del altiplano cundiboyacense, altiplano de Nariño y oriente antioqueño" (Recalde et al. 2014)

Álvarez y Boyacá, en el año 2009 realizaron una comparación entre hallazgos hepáticos post mortem de hígados de animales faenados y la técnica de Dennis para el diagnóstico de fasciolosis bovina. El estudio fue realizado en la ciudad de Tunja- Boyacá, el número de individuos muestreados fue de 139 bovinos adultos, mayores de 40 meses, doble propósito, entre machos y hembras. Para el reconocimiento post-mórtem se inspeccionó el órgano afectado (hígado), más específicamente los cániculos biliares, donde se aloja el parásito adulto, se encontró 61 hígados sanos (44%) e hígados con presencia de *Fasciola hepática* 78 (56%). La recolección de materia fecal se tomó aproximadamente dos horas después del faenado y se extrajo de las vísceras blancas, se le realizó la prueba

de Dennis la cual arroja que 22 (28%) animales fueron positivos a *Fasciola hepática*. Por lo que este método (utilizado rutinariamente) para el diagnóstico de fasciolosis, no logra detectar el 100% de los casos infectados (Álvarez y Boyacá, 2009).

Giraldo y colaboradores en el 2016 realizaron un trabajo de investigación denominado “Prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en la planta de beneficio del Municipio de Une, Cundinamarca, Colombia”; el número de individuos estudiados en este proyecto se calculó con la tasa de sacrificio del año 2013, para un total de 142 bovinos muestreados; se recolectaron muestras de contenido biliar, su prevalencia fue del 39,4%, de materia fecal por medio de un examen coprológico empleando la técnica Ritchie-Frick se halla una prevalencia del 15,5% y dístomos adultos presentes en conducto biliar con una prevalencia del 32,4%. El porcentaje de los individuos positivos fue de 15,5% (Giraldo *et al.* 2016).

Ortiz y colaboradores en el 2021 en su estudio encontraron que El 29.7% (102/343) de los individuos muestreados fueron positivos a la presencia de *F. hepática* en por lo menos una de las técnicas empleadas. La evaluación post mortem presentó el valor más alto (19.8%; 68/343), seguido por el ELISA in house (13.7%; 47/343), detección de huevos en bilis (11.7%; 40/343) y la técnica coprológica (7.3%; 25/343). (Ortiz *et al.* 2021).

En el estudio realizado en el período de marzo a octubre del año 2014, por Casadiegos, 2017 en la Universidad de Pamplona se determinó que la prevalencia de *Fasciola hepática* en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino Municipal Pamplona fue de 4,8% (95% CI 4.1 – 5.5), (Casadiegos, 2017). Así mismo, Becerra y Araque realizaron un estudio en el año 2006 en la planta de sacrificio del municipio con una población más pequeña (n=893) hallando una prevalencia total de 9,2%, sin embargo, al determinar los animales procedentes del departamento esta prevalencia bajó al 3,4%, valor muy cercano al encontrado en el presente estudio.

Londoño y colaboradores en el 2020 en su trabajo con decomisos de vísceras rojas en un frigorífico de exportación en Santander, determinaron que en los bovinos, los principales órganos decomisados fueron pulmón, hígado y bazo con porcentajes del 87,4%, 11,1% y 0,6%, respectivamente. A su vez concluyeron que las principales causas de decomiso para el hígado bovino fueron los abscesos (40,5%) y la distomatosis hepática (28,8%).

#### -Marco histórico

*Fasciola hepática* es un trematodo de carácter polixeno complejo originario de Europa que se ha propagado exitosamente por Sudamérica andina, Egipto, Irán, Australia y México (Carrada y Martínez, 2005; Steinfeld *et al.* 2009), siendo que hoy en día su distribución es de carácter mundial; el 43,6 % de las zoonosis se encuentra en todos los hemisferios del planeta; de ellas, en África y Asia se reporta el 63,3 %, en Europa y Suramérica el 56 %, en América del Norte el 60 % y en Centroamérica el 50 % (Miller, 1997). “Entre estas enfermedades zoonóticas se encuentra la distomatosis hepática o fasciolosis de los rumiantes, que es una patología producida por el trematodo denominado *Fasciola hepática*, conocida también con el nombre vulgar de “saguaypé”. Es una de las enfermedades parasitarias que comúnmente afecta los sistemas ganaderos y que ofrece mayores dificultades en lo referente al diagnóstico clínico y parasitológico para indicar su tratamiento adecuado” (Moriena *et al.* 2004).

Es importante conocer la incidencia y prevalencia de la infección tanto en las poblaciones humanas como en los animales para, de esta forma, poder tomar medidas de manejo y prevención en la presentación de casos de distomatosis hepática (Wilches, *et al.* 2009). Se ha estimado que en el mundo hay más de 300 millones de bovinos expuestos a este parásito (Cardozo, 2003) y a pesar de tener una distribución cosmopolita, se presenta con mayor frecuencia en Suramérica, debido a su condición geográfica donde predomina la región tropical (Silva, *et al.* 2005). Esta enfermedad parasitaria es muy común en las ganaderías de clima



frío, especialmente en las ganaderías de leche, lo que ocasiona grandes pérdidas económicas debido a la disminución en la producción láctea, reducción de peso, decomiso de hígados en el matadero y la muerte del animal (Cabra y Herrera, 2007).

Colombia es uno de los países que presenta más altos índices de prevalencia de *Fasciola hepática* en animales de granja como los bovinos, de igual manera, la fascioliasis es clasificada como una trematodiosis alimentaria, debido al aumento paulatino de casos en que los seres humanos resultan infectados por el consumo de vegetales contaminados; por lo cual ésta enfermedad emergente requiere seguimiento por parte de las entidades públicas de salud. (Perea *et al* 2018).

-Marco Teórico

La *Fasciola hepática* es un parásito que pertenece a la clase Trematoda del orden Digenea, que mantiene una amplia distribución mundial (Mas-Coma *et al.* 2009). El parásito adulto se aloja en el hígado y conductos biliares del ganado, los huevos son llevados a través de la bilis al intestino, salen posteriormente en las heces y una vez que llegan a alcanzar el agua, inician el ciclo a partir de la formación de la primera fase larvaria llamada miracidio (Bowman *et al.* 2012). El pasto contaminado es su principal medio de transmisión y para que el trematodo pueda afectar a los animales debe generar un ciclo, donde, es necesario la intervención de un hospedador intermediario perteneciente a la familia de los caracoles dulceacuícolas *Lymnaeidae* (Alpízar *et al.* 2013) y de un hospedador definitivo (Iturbe y Muñiz, 2012); como: equinos, porcinos, vacunos, camélidos, caprinos, cuyes y conejos (Espinoza *et al.* 2010).

### **Etiología**

La *Fasciola hepática*, un parásito trematodo perteneciente al reino Animalia, filo Platyhelminthes y clase Trematoda, se encuentra clasificada dentro del orden Plagiorchiida y la familia Fasciolidae. Como miembro del género *Fasciola*, esta especie se distingue por su ciclo de vida complejo y su capacidad para infectar el

hígado de diversos mamíferos, incluyendo al ganado y las ovejas. La *Fasciola hepática*, con su epíteto específico "hepatica", es la especie más conocida y estudiada dentro de su género, siendo responsable de causar la enfermedad parasitaria conocida como fascioliasis en animales y, en ocasiones, en humanos. (Quiroz, 2005)

### **Factores influyentes en la permanencia del ciclo biológico**

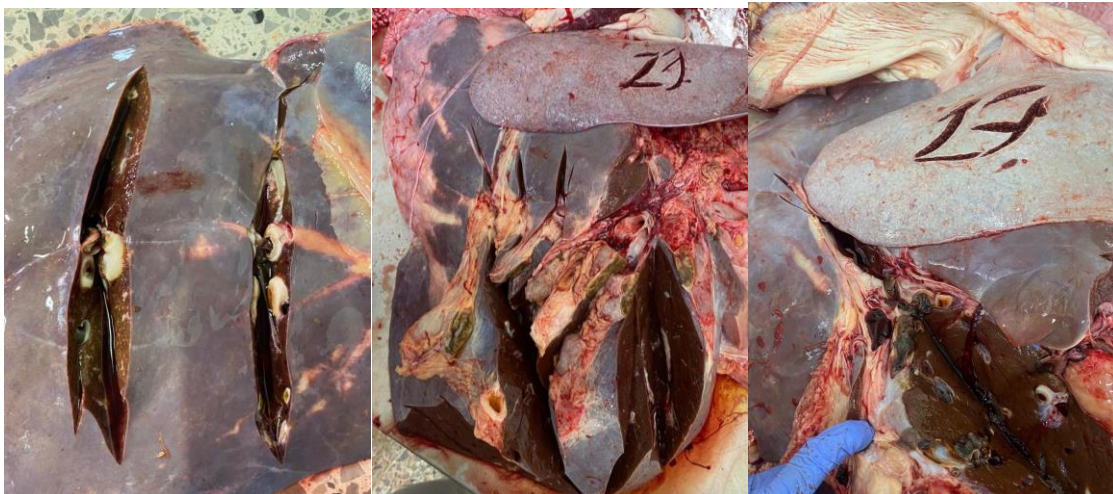
El contagio se presenta por factores biológicos, climáticos y topográficos; la variación del clima genera un cambio de ecosistema y trae hospedadores a zonas nuevas, éste cambio climático se ve más acentuado en los trematodos, se verifica mediante un incremento de la formación de los estados larvarios libres, que influyen en los hospedadores vertebrados e invertebrados (Mas-Coma *et al.* 2009), en un futuro próximo los lugares fríos y de altitudes que sobrepasan los 4000 msnm pueden llegar a ser zonas endémicas, debemos recalcar que la distribución espacial de *F. hepática* no solo depende de la precipitación, elevación y tipo de suelo; sino que incluye otros factores de riesgo como manejo, en este punto la segada de los pastizales y la proporción en la dieta, convirtiéndose la enfermedad de alta prevalencia, con elevadas pérdidas en la producción que influye drásticamente en la inocuidad alimentaria; además, incrementa la intensidad y frecuencia de este helminto. Sin dejar a un lado las prácticas agrícolas sin control y transporte inadecuado de los animales que influyen en la propagación del parásito. En zonas de inundaciones el factor de riesgo es mayor ya que los moluscos viven a orillas de canales de riego, drenados, zanjas o charcas de agua dulce donde bebe el ganado (Fernández *et al.* 2012).

### **Lesiones anatomopatológicas de la Fascioliasis.**

Al determinar la infección por *Fasciola hepática* en el ganado se puede describir de igual forma en base a lesiones anatomo e histopatológicas desarrolladas en los lóbulos hepáticos, que presentan un aumento de consistencia, engrosamiento

de los ductos hepáticos con presencia de calcificación, material mucoso y formas adultas del parásito (Alpizar *et al.* 2013).

En el análisis post mortem, la duela queda viva en el hígado, logra una coloración muy oscura de tacto arenoso donde el tejido se vuelve blando y friable, además denota que las paredes del órgano se encuentran hiperplásicas que con frecuencia ocasiona en los conductos biliares una afección de tipo crónico al hospedador que va acompañado de trastornos nutricionales en el animal, incluyendo dolor abdominal con presencia de cólico hepático (Uduak, 2015). La mayor cantidad de lesiones encontradas en los hígados bovinos son de tipo aguda y crónica presentando una fibrosis periductular, calcificación e hiperplasia de los ductos biliares (Alpizar *et al.*, 2013). La fibrosis hepática está correlacionada con el incremento en el número de las formas adultas. Esta patología se la clasifica en tres estadios; la primera presenta una afectación del área portal con cercanía a lesiones generadas a partir del parásito, pero el parénquima se encuentra intacto, en la etapa dos existe la presencia de daño del parénquima hepático y finalmente en la etapa tres existe la marcada separación entre los septos que conforman el tejido conectivo con una distribución a lo largo del parénquima hepático y la presencia de nódulos de regeneración (Marcos *et al.*, 2007).



Hígado de bovino con presencia de *Fasciola hepatica* en Planta de beneficio Municipal de Málaga. (Fuente: Los Autores)

## Diagnóstico

El diagnóstico de fasciolosis puede ser: parasitológico, inmunodiagnóstico y mediante la necropsia. El diagnóstico parasitológico se basa en la detección de huevos de *F. hepática* en las heces de los animales sospechosos, es útil para diagnosticar la fasciolosis crónica; el propósito es el hallazgo de los huevos a partir de una muestra de heces, mediante métodos de flotación o de sedimentación, lo que es recomendado principalmente en fasciolosis crónica (González, 2014).

Respecto al inmunodiagnóstico, es posible efectuar a través de antígenos coprológicos por la técnica ELISA y en leche en este caso a través de FhES, conocidos como antígenos de secreción-excreción de *F. hepática* utilizado en la detección de anticuerpos del mismo parásito. Ya hablando de pruebas moleculares, la técnica conocida como RAPDs-PCR ha permitido relacionar los perfiles genéticos de *Fasciola hepática* entre diferentes especies domésticas como: equina, bovina y ovina y de esta manera determinar diferencias genéticas entre poblaciones de este mismo patógeno relacionado con datos epidemiológicos. Los hallazgos post mortem se dan en el hígado, el cual se encuentra hipertrofiado y hemorrágico, con numerosos parasitos. Este tipo de diagnóstico es recomendado principalmente en fasciolosis aguda (Vargas *et al*, 2003).

En relación a los hallazgos histológicos, “la migración de las duelas inmaduras provoca conductos que contiene detritus celular y sangre acompañado de hepatocitos degenerados infiltrados por eosinofilos y macrófagos. Dentro de la migración hepática las duelas atraviesan los vasos sanguíneos induciendo la formación de flebitis y en las venas hepáticas producen trombosis; en las infecciones primarias agudas es común encontrar micro abscesos en el parénquima hepático. En el ganado vacuno se ha encontrado cambios en la

cápsula hepática ya que el mesotelio pasa de plano cubico a plano cilíndrico” (Ortega, 2003).

### **Control y prevención**

Una de las principales causas de presencia de *F. hepática*, es el tratamiento incorrecto de heces que contaminan los pastos del lugar en donde se encuentran y contraen la infección al ser consumido por el animal, para ello es necesario mantener una limpieza continua de las zonas de pastoreo y sus alrededores, y así se logrará reducir el número de parásitos que provocan esta enfermedad. Los programas de prevención son considerados más eficaces que los tratamientos farmacológicos aplicados en animales infectados, ya que de esta manera se evitará el contagio a animales sanos (Chávez et al, 2012).

El principal objetivo de los métodos de prevención de esta enfermedad es proteger completamente a los animales más susceptibles al contagio de esta afección, para poder controlar esta patología de una forma apropiada y segura se debe tomar medidas directamente hacia los tres factores principales que hacen que se desarrolle el ciclo, los mismos que son: instalaciones, hospederos intermediarios (caracoles) y hospedero definitivo (animales de producción). Dentro de las medidas de prevención aplicadas en estos casos se encuentran las naturales o físicas tales como limpieza del lugar, control del tiempo de pastoreo del ganado, que son aplicadas para prevenir la inoculación de este parásito y farmacológicas que son utilizadas en su mayoría para curar a aquellos animales que ya padecen de la enfermedad (Espinoza et al, 2010). Otro factor principal que se debe controlar es el organismo intermediario que en este caso viene a ser el caracol de género *Lymnaea*, para ello se debe realizar un control del área reconociendo sus respectivos hábitats.

“El control no es fácil, por medios físicos se logra mejorando el drenaje, al reducir la humedad el hábitat de los caracoles cambia y mueren, el cercado de áreas pantanosas excluye los animales en pastoreo de zonas de caracoles. El empleo

de productos químicos (molusquicidas) tiene el inconveniente de incrementar la contaminación ambiental, romper el equilibrio-biológico, sin embargo a pesar de ser costoso, es efectivo. Se recomienda el uso de Niclosanida, Pentaclorofenato de sodio y el N-tritilmorfolina entre otros. El sulfato de cobre es muy utilizado para matar el caracol, pero es necesario que el molusquicida entre en contacto directo con el hospedador intermediario, necesiéndose que una vez aplicado haya movimiento de aguas para cubrirlo en las 24 horas siguientes a su aplicación, porque este se degrada muy rápido en presencia de materia orgánica. Cuando el caracol se encuentra dentro del agua muere en solución de 100 a 1000 partes por millón. El control biológico se realiza con: patos, peces, pájaros, larvas *Scyomidae* sp, el caracol del genero *Maritza* sp, plantas (Saponinas) y *Bacillus* sp, siendo prometedor aunque no totalmente efectivo, debe ser integrado al programa de lucha contra esta parasitosis” (Becerra et al. 2001, p. 33).

Por último, tenemos el control directo al huésped definitivo o bovino, varios países de América latina en la actualidad han propuesto ciertos programas para control y erradicación de esta enfermedad, en el que se establece el uso de medicamentos o antihelmínticos que pueden controlar este trematodo, uno de los tratamientos más eficientes es el uso de triclabendazole, el cual es considerado como el principal fármaco para el control de la fasciolosis, ya que se han encontrado resultados alrededor del 90% de efectividad en sus primeras dosis administradas. Estudios realizados indican que, el uso continuo de este antihelmíntico puede ocasionar resistencia; por lo cual se recomienda su administración de una a dos veces por año. Los conocidos nematicidas genéricos tales como la brotiana, levamisol, oxiclozanida pueden usarse contra los parásitos gastrointestinales pudiendo regularlos, pero aún no eliminarlos. Finalmente, otra estrategia de tipo sostenible ha sido el descubrimiento de una lectina de origen vegetal que tiene un resultado tipo inhibitorio sobre la Catepsina B del parásito *F. hepática*, se percibe como una forma eficiente de control de la enfermedad (Becerra, Rozo, 2001).

## **-Marco conceptual**

El marco conceptual a utilizar en el presente estudio parte inicialmente de la terminología relacionada con la inocuidad de los alimentos, salud pública y aquella relacionada con la normatividad sanitaria en Colombia relacionada con el beneficio de los animales.

Se entiende por infección a la entrada y desarrollo de multiplicación de un agente infeccioso en el organismo de una persona o animal (García et al.2010); por ello es necesario señalar que el agente causal es todo organismo capaz de producir una infección, tales como los virus, bacterias, priones, hongos o parásitos (OPS, 2011). A través de una fuente de infección definida como persona, animal, objeto o sustancia de la cual el agente infeccioso pasa directamente a un hospedero (OPS, 2018); produciéndose de esta manera una contaminación biológica la cual consiste en que se dé la presencia del agente infeccioso en el cuerpo de personas o animales, en las plantas, alimentos u objetos inanimados.

Los factores implicados en la patogénesis de una infección dependen del microorganismo y del huésped entendiéndose este último como vertebrado que en circunstancias naturales permite la subsistencia o el alojamiento de un agente infeccioso. (UBA, 2020), A su vez es necesario mencionar que la persona o animal dentro del cual se aloja y se produce un agente infeccioso, pudiendo desarrollar o no una enfermedad se le conoce como hospedero definitivo. (Pardo,2005). Por otro lado, se define como vector al invertebrado que vehiculiza, transporta e inocula un agente que puede causar enfermedad. (OMS, 2020)

Algunas de las actividades relacionadas con el proceso de beneficio animal se pueden llevar a cabo en establecimientos los cuales son lugares donde las personas naturales o jurídicas desarrolla una o algunas de éstas actividades de beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento o venta de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos para el consumo humano". (Decreto 1500/2007). Así mismo se realiza este proceso a través del faenado

entendiéndose como el proceso de separación de la cabeza, la piel, las vísceras (incluidos o no los riñones), los órganos genitales, la vejiga urinaria, las patas hasta las articulaciones del carpo y tarso y las ubres de las hembras lactantes, paridas o en estado avanzado de gestación, incluye además la división de la canal a lo largo de la línea media, distintas de la inspección post mortem y las relacionadas con el destino final de los productos (Decreto 1500/2007).

Dentro de estos conceptos también es importante definir la planta de beneficio animal la cual es un conjunto de infraestructuras, equipos y recursos humanos, donde sucede el intercambio de relaciones que se dan a su interior, dentro del proceso de sacrificio, como al exterior, en las actividades previas al beneficio y las posteriores de distribución y comercialización” (Barrera, 2019). Estas se clasifican de acuerdo al decreto 2270 de 2012 de la siguiente manera:

a. Planta de beneficio animal de categoría nacional: Es la planta de beneficio animal autorizada por el INVIMA, para la comercialización de carne y productos cárnicos comestibles dentro del territorio nacional.

b. Planta de beneficio animal categoría de autoconsumo: Es la planta de beneficio animal autorizada por el INVIMA, para abastecer de carnes al respectivo municipio en el cual se encuentra ubicada.

Todo lo anterior con el fin de obtener inocuidad, es decir, garantía en cuanto a que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman, de acuerdo con el uso a que estén destinados”. (Decreto 1500/2007).

Para ello se realiza la inspección oficial la cual es una función esencial asociada a la responsabilidad estatal para la protección de la salud animal y humana, consistente en el proceso sistemático y constante de inspección, vigilancia y control en el cumplimiento de normas y procesos para asegurar una adecuada situación sanitaria y de seguridad en todas las actividades que tienen relación con la cadena alimentaria, que es ejercida por las autoridades sanitarias competentes (MSPS. Decreto 1500/2007).

De acuerdo con los artículos 94 y 95 de la Resolución 240 de 2013, la inspección en plantas de beneficio se desarrollará como mínimo por un Inspector Oficial (Médico Veterinario del Invima) y los Auxiliares del Inspector Oficial (proveídos



por la planta y autorizados por el Invima). La función del médico veterinario en la planta de beneficio animal es supervisar durante la inspección ante mortem y post mortem que, los órganos y demás partes comestibles del animal que se destinen a consumo humano estén libres de alteraciones que puedan afectar la calidad del producto, la salud humana y decomisar los que estén alterados además de evaluar otros factores como el bienestar animal (López, 2017).

La inspección post mortem de los animales se realiza como complemento (verificación y/o confirmación de hallazgos) a la inspección ante mortem y comprende la evaluación de la sangre, cabeza (lengua, paladar, labios, encías, músculos maseteros internos y externos, grasa, faringe, ojos, fosas nasales y senos paranasales), vísceras blancas o abdominales (estómago, intestinos y omentos), vísceras pélvicas (órganos urogenitales, riñones y vejiga), vísceras rojas o torácicas (tráquea, esófago, pulmones, corazón, hígado, páncreas y bazo) y ganglios linfáticos de cada región (mandibulares, mesentéricos, hepáticos, traqueo bronquiales), superficie interna y externa de la canal, extremidades (pezuñas) y piel (Resolución 240 de 2013, Artículo 106).

La zoonosis se define como enfermedad que en condiciones naturales se transmite de los animales al hombre y viceversa (Rodríguez, 2014). Es importante recalcar que Las enfermedades zoonóticas son un grupo de enfermedades infecciosas que se transmiten de forma natural de los animales al hombre y tienen un importante impacto en la Salud Pública de las regiones. El mayor riesgo de transmisión de las enfermedades zoonóticas se produce a través de la exposición directa o indirecta del ser humano con los productos derivados de los animales (carne, leche, huevos, etc.) (OMS, 2020).

Durante el proceso de beneficio, las canales y productos cárnicos comestibles, son verificadas y reciben un juicio o dictamen de inspección post mortem, emitido por el médico veterinario oficial de la planta de beneficio, quien dictamina el destino final de cada producto inspeccionado:

- a. Aprobado: Producto considerado apto para consumo humano.

b. Aprobado condicionado: Producto considerado apto para consumo humano, posterior a tratamiento físico, químico o microbiológico destinado para derivados cárnicos. Se debe garantizar su utilización única y exclusivamente en dichos procesos.

c. Decomisado: Producto considerado no apto para el consumo humano (por su condición sanitaria o afección de su calidad e inocuidad) y por tanto es destinado para incineración o para uso industrial. Cuando en un órgano o canal de cualquier animal se encuentre alguna anormalidad, se identificará con la leyenda "Retenido" y se dispondrá en el lugar correspondiente (cuarto frío de retenidos) y hasta después del dictamen final podrá ser sometido a decomiso (Resolución 240 de 2013, Artículo 111).

Todo lo anterior, como resultado de la inspección por parte de la autoridad sanitaria competente y declarada como no apto para el consumo humano o respecto del cual, la autoridad competente ha determinado de algún otro modo que es peligroso para el consumo humano y que debe ser identificado para su adecuado manejo y disposición final.

#### **-Marco Legal**

El Congreso de la República establece mediante la ley 84 de 1989 (diciembre 27) por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. Así mismo establece la Ley 576 de 2000 (febrero 17), por la cual se expide el Código de Ética para el ejercicio profesional de la Medicina Veterinaria, la Medicina Veterinaria y Zootecnia y Zootecnia.

Decreto 2257 DE 1986: (Julio 16) Por el cual se Reglamentan Parcialmente los Títulos VII y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a Investigación, Prevención y Control de la Zoonosis.

Por otro lado, el Ministerio de la protección Social establece las siguientes normativas:

Decreto número 1500 de 2007 (mayo 4) Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y

Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

Resolución 240 DE 2013 (enero 31). Diario Oficial No. 48.699 de 9 de febrero de 2013. Por la cual se establecen el requisito sanitario para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovino, bufalino y porcino, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles.

Decreto 2270 de 2012. El cual tiene como objeto actualizar el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y Productos Cárnicos Comestibles, destinados para el consumo humano en todo el territorio nacional.

Decreto 1362 de 2012. Por la cual se crea la Comisión Nacional Intersectorial para la Coordinación y Orientación Superior del Beneficio de Animales Destinados para el Consumo Humano. (Constitución Política de Colombia, 1991)

### **3.4. Marco metodológico.**

#### **3.4.1 Localización:**

El presente estudio se realizó en la PBA Municipal de Málaga, Santander, la cual es la capital de la provincia de García Rovira; allí llegan semovientes de doce municipios (Cerrito, Concepción, Málaga, San José de Miranda, Enciso, Carcasí, San Miguel, Capitanejo, Macaravita, Molagavita, Guaca y San Andrés).

Málaga se encuentra enclavada sobre la Cordillera Oriental de los Andes, tiene un clima con una temperatura media de 19 °C. Geológicamente se sitúa en el extremo meridional (borde oriental) del Macizo de Santander, en la parte sur del Páramo del Almorzadero.

Límites del municipio: Geográficamente el municipio de Málaga comparte linderos mediante accidentes geográficos (ríos, quebradas, filos, divisorias de aguas) o límites prediales con cuatro municipios de la provincia de García Rovira:

-Por el Oriente con el municipio de Enciso;

- Por el Occidente con los municipios de Molagavita y San Andrés.
- Por el Norte con el municipio de Concepción.
- Por el Sur con el municipio de San José de Miranda.

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): El municipio está ubicado a una altitud de 2.235 metros sobre el nivel del mar, temperatura media de 18° C. (Alcaldía Málaga, 2020). La provincia tiene una temperatura que oscila entre los 6 y los 27°, mostrando un ambiente variado de tierras cálidas, frías, páramos, montañas y bosques. En su economía se destaca la actividad agrícola y ganadera; donde los municipios de Concepción, San Andrés y Carcasí son los más significativos, arrojando un 47% del existente; siendo el 55,84% del total de hectáreas (total hectáreas 68.105) (Alcaldía Málaga, 2020).

### **3.4.2 Población**

Se tomarán en cuenta todos los bovinos sacrificados en la Planta de Beneficio Municipal de Málaga, Santander, sin exclusión de raza, sexo o grupo etario, en el primer semestre del año 2023.

### **3.4.3 Materiales y métodos**

Este proyecto corresponde a un estudio observacional descriptivo de corte transversal, en el que se tuvo como principal fuente de información el formato de inspección ante mortem, en el que se contemplan las siguientes variables la identificación, origen, sexo y edad del animal sacrificado y el formato de decomisos en el que se anotan el órgano y causal de decomiso y la identificación del bovino, estos son formatos del Departamento de Medicina Veterinaria de la Planta de Beneficio Municipal.

En este estudio se utilizó un muestreo simple, el cual consistió en tomar la información de todos los individuos beneficiados en la Planta con decomiso de hígado por *Fasciola hepática*, en el cual se tuvo en cuenta los datos registrados por la planta de beneficio los cuales son sexo, edad y lugar de procedencia, con el fin de tomar estos datos para procesar la información en el programa RStudio

y hacer un análisis estadístico que permita determinar en cuales de los municipios que benefician bovinos en esta planta hay mayor presentación de esta parasitosis.

### **Metodología**

Se obtuvieron los datos mediante los formatos de inspección ante-mortem y post-mortem donde se tuvo en cuenta los decomisos de vísceras rojas (hígado) suministrado por la PBA de Málaga Santander durante el primer periodo del año 2023; así como información secundaria de enfermedades de los bovinos de las zonas de procedencia.

#### **3.4.4 Análisis de datos**

Los datos fueron revisados, depurados y organizados en el programa RStudio, se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal para los decomisos de hígado considerando como variables: sexo, edad y lugar de procedencia e identificación del bovino con decomiso. Finalmente se presentarán los resultados mediante tablas de resumen de los estadísticos calculados.

### **3.4 Cronograma de actividades**

Tabla. 1. Formato de cronograma del proyecto de investigación

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>MES 4</b>	<b>MES 5</b>	<b>MES 6</b>
Toma de datos en formato ante mortem y de los decomisos de la Planta de Beneficio Municipal de Málaga	X	X	X	X	X	X
Digitalización de los datos	X	X	X	X	X	X
Análisis de los datos en programa estadístico RStudio						X

Construcción informe con correcciones del docente tutor			X			X
---	--	--	---	--	--	---

**4. PRESUPUESTO** Aquí se relacionan los gastos que se tendrán para llevar a cabo satisfactoriamente el proyecto

ÍTEM	JUSTIFICACIÓN	UNIDADES	VALOR	TOTAL
Base de datos	Adquisición de la información por parte de la planta de beneficio.	1	0	0
Indumentaria Requerida	Overol y botas.	2	\$ 110.000	\$ 220.000
Implementos de bioseguridad	Cofias, tapabocas, guantes y cuchillos	120 de cada uno	\$ 510.000	\$ 510.000
Papelería	Marcadores, formato ante mortem (Planta de Beneficio municipal de Málaga), formato decomisos (Planta de Beneficio municipal de Málaga)	250	\$ 150.000	\$ 150.000
Equipo con software requerido	Computador con programa RStudio	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Servicio de internet	Servicio de internet para revisión bibliográfica	1	\$ 110.000	\$ 220.000
<b>TOTAL</b>		375	\$ 3.380.000	\$ 3.600.000

\*Aclarando que se hablan de dos pares de botas, tres marcadores y 247 formatos ante mortem y decomisos, siendo sólo tres marcadores y el software se descarga de manera gratuita.

**5. RESULTADOS**

Con el actual consolidado de los decomisos de hígado de los bovinos faenados en la planta de beneficio de Málaga y el fin de conocer el estado sanitario actual de los animales que llegan a esta planta. Así mismo, de acuerdo con los resultados

obtenidos en la investigación, se pretende encontrar cuáles son los municipios con un mayor potencial de diseminación del agente.

### 5.1 PREVALENCIA POR MUNICIPIOS

En el primer semestre del año 2023, se inspeccionaron 2336 hígados en la Planta de Beneficio Municipal de Málaga, provenientes de 12 municipios de la Provincia de García Rovira, mediante inspección se determinaron los hígados positivos para *Fasciola hepatica*, por medio de los formatos de antemortem y de decomisos se extrajeron los positivos para *Fasciola hepatica* de los 12 municipios a los que la Planta presta el servicio de faenado, de acuerdo con la información obtenida los municipios con animales positivos para *Fasciola* fueron Cerrito (0,3373), seguido de San Andrés (0,1141), Concepción (0,0930), Málaga (0,0510), Molagavita (0,0297), San José de Miranda (0,0231), Enciso (0,02127) y Capitanejo (0,01785) presentaron animales positivos para *Fasciola*, en los municipios restantes no se detectó la presencia del parásito (fig.1)

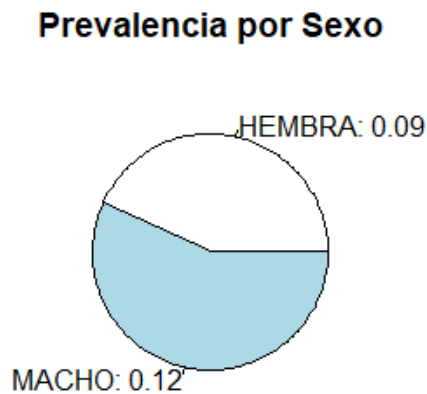


**Figura 1** Prevalencia de *Fasciola sp.* de ganado bovino de los municipios de la Provincia de García Rovira sacrificados en la Planta de Beneficio Municipal de Málaga

### 5.2 PREVALENCIA POR SEXO

De los 2336 bovinos que ingresaron a la Planta de Beneficio Municipal de Málaga, el mayor porcentaje de animales según sexo correspondió a hembras (50,3%) y

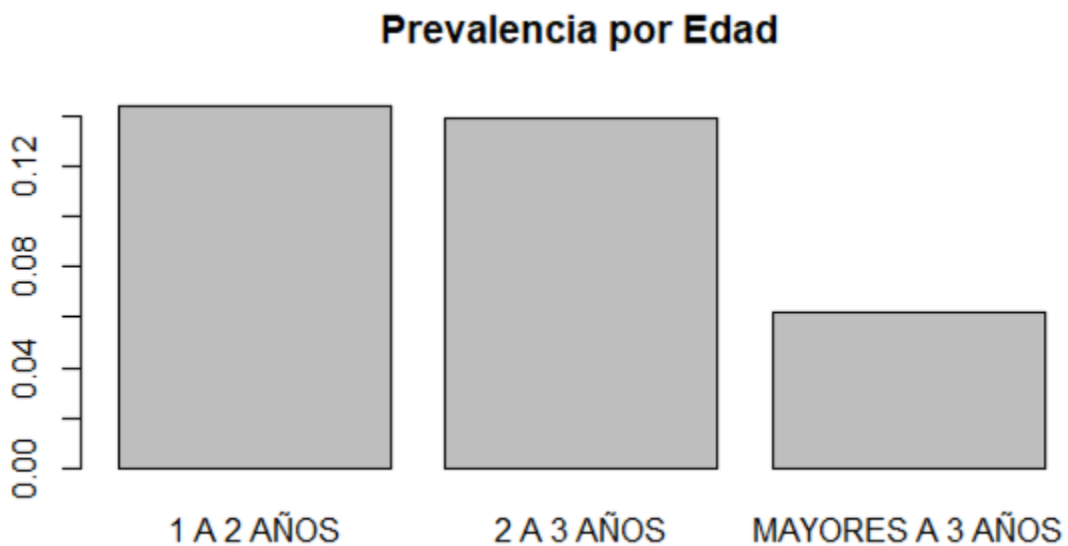
machos (46,4%), al analizar los datos de los decomisos encontramos que hay mayor prevalencia en los machos (0.12) y en las hembras (0.09) (fig.2)



**Figura 2** Prevalencia de *Fasciola sp.* de ganado bovino hembras y machos sacrificados en la Planta de Beneficio Municipal de Málaga

### 5.3 PREVALENCIA POR EDAD

De los 2336 bovinos estudiados encontramos hembras (50,3%) y machos (46,4%), se agruparon en tres grupos de acuerdo con las edades promedio que nos reporta el sistema de información para guías de movilización animal SIGMA, estos tres grupos son bovinos de 1 a 2 años con mayor prevalencia (0,1438), de 2 a 3 años con una prevalencia de 0,1391, y mayores a 3 años con prevalencia 0,0616 (fig 3).



**Figura 2** Prevalencia por edad de *Fasciola sp.* en ganado



## 6.DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este estudio se evaluó la prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en la Planta de Beneficio Municipal de Málaga en el primer semestre del año 2023, esto por medio de los decomisos reportados de hígados por la presencia de este parásito, ya que el decomiso de esta víscera genera pérdidas económicas a los expendedores de carne de los diferentes municipios a los que esta planta presta su servicio, además genera una disminución significativa de los rendimientos de las producciones de ganado en la provincia y para la ganadería Colombiana en general, es por esto que se hace necesario el estudio de este parásito en las diferentes regiones del país, para implementar medidas sanitarias que permitan el control de este parásito

Mediante la inspección postmortem se determinó la presencia de este parásito en bovinos de 12 municipios de los cuales proceden los bovinos sacrificados en esta planta, en primer lugar se evaluó la prevalencia de *fasciola spp* por municipios, de los 12 municipios encontramos presencia de esta en solo 8 municipios, encontrando que la mayor prevalencia se encuentra en el municipio Cerrito (0,3373), seguido de San Andrés (0,1141) y Concepción (0,0930), municipios que se encuentran a una altura mayor de 850 a 4200 m.s.n.m. En Latinoamérica la prevalencia de esta enfermedad en bovinos es del 16,59% en Bolivia, 96,5% en México, Cuba con 95,3%, Perú 95,5% donde encontraron que las variables especie, sexo y edad no constituyeron factores de riesgo para distomatosis; sin embargo, la tasa de infección se incrementó a medida que aumentó la altitud sobre el nivel del mar (Ticona et al, 2010), en este estudio el municipio del Cerrito y Concepción se encuentran cerca de un páramo, lo que nos indica que hay condiciones especiales para la presencia de este parásito.

En cuanto a la prevalencia por sexo encontramos una mayor prevalencia en machos (0,12), aunque no es una diferencia significativa con las hembras (0,09), según (García et al, 2009) en relación con el comportamiento del sexo, para animales postmortem, expresa que no se presentó diferencia significativa entre los promedios para sexo: machos (0,58) y hembras (0,50), además las variables

especie, sexo y edad no constituyeron factores de riesgo para Distomatosis (Ticona, 2010), desde las diferentes investigaciones consultadas se ha determinado que el género de los bovinos no tiene gran relevancia con la presentación de esta enfermedad, lo que nos indica que este parásito tiene afinidad tanto en machos como en hembras, a pesar de esto es necesario señalar que los registros de las plantas deben contemplar el sexo de la especie para seguir adelantando estudios que permitan determinar diferentes enfermedades.

Otra variable analizada en este estudio es la edad, se agruparon los bovinos en tres grupos grandes, de 1 a 2 años, de 2 a 3 años y mayores a 3 años, se encontró una mayor prevalencia en los animales más jóvenes de 1 a 2 años con mayor prevalencia de 0,1438 y mayores a 3 años con prevalencia de 0,0616, diferencia significativa, según Morales en un estudio realizado en Venezuela, se observó que la prevalencia aumenta con la edad (Morales, 2004), en nuestro estudio se demuestra lo contrario, es por esto que es necesario que en las plantas se realicen más estudios que permitan determinar si estas variables son relevantes en la presencia de *Fasciola spp.*

Por medio de este estudio se logró determinar la presencia de fascioliasis en bovinos beneficiados en la planta de beneficio municipal de Málaga, Santander mediante la inspección postmortem tanto en bovinos hembra y machos de diferentes edades, durante el primer semestre del año 2023, donde se determinó mayor prevalencia en el Cerrito Santander, en machos y en animales de 1 a 2 años de edad.

Cabe aclarar que este estudio preliminar fue crucial para obtener estos datos primarios e intentar entender cómo se comporta el parásito en los municipios estudiados, sin embargo, al contar con datos limitados ofrecidos por la planta de beneficio, la consolidación un análisis más robusto a nivel epidemiológico en esta etapa no fue posible, no obstante, para futuros trabajos que den continuación a este, se puede apostar por obtener en conjunto con la planta de beneficio, datos que nos brinden más información para hacer nuevos análisis como por ejemplo registros de guías sanitarias de movilidad, hacer una relación epidemiológica y espacial para entender la dinámica de propagación y circulación de este parásito

tanto dentro de cada municipio identificado como de la circulación por las regiones hasta la planta de beneficio y consolidar datos fuertes a nivel departamental.

## 7. BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía

Alcaldía Municipal de Málaga (2020). Caracterización de Málaga, Santander recuperado de: <http://www.malaga-santander.gov.co/>

Alpizar CE, Bianque J, Jiménez AE, Hernández, J, Berrocal A, Romero JJ. 2013. *Fasciola hepática* en ganado bovino de carne en Siquirres y lesiones anatomo-histopatológicas de hígados bovinos decomisados en mataderos de Costa Rica. *Agron Costarricense*;37(2): 7-16.

Álvarez A y Boyacá M. 2009. Comparación de la técnica de Dennis con los hallazgos hepáticos post - mortem para el diagnóstico de la fasciolosis bovina. *Revista.JDc*. [https://revista.jdc.edu.co/index.php/Cult\\_cient/article/view/243/265](https://revista.jdc.edu.co/index.php/Cult_cient/article/view/243/265)

Barrera-Triana K. 2019. Impactos ambientales en plantas de beneficio bovino. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/26920/%20%09ktrianab.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Becerra-Rozo W.2001. Consideraciones sobre estrategias sostenibles para el control de *Fasciola hepática* en Latinoamérica. *Rev Col Cienc Pec* 2001;14(1): 28-35.

Becerra, W, Araque- M.2006. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos sacrificados en el matadero de Pamplona, procedentes de tres departamentos de Colombia. *Rev Clon*, 4, 6-22.

Bowman D, Eberhard M, Lightowlers M, Little S, Lynn RC. Georgis 2012. *Parasitología para Veterinarios* (1st ed.). New York: Elsevier. p. 464.

Cabra, A. y Herrera, H. 2011. Estudio de prevalencia de la *Fasciola hepática* y *Caracol Lymnaea spp.* en predios del municipio de Simijaca Cundinamarca. Recuperado de: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/5606/T14.07%20C112e.pdf?sequence=1>

Cardozo-Estrela, H. 2003. Diagnóstico de *Fasciola hepática*. *Agro y Veterinaria*. Conferencia electrónica. Red de Helminología para América Latina y el Caribe. Departamento Parasitología, DILAVE

Castro-Henao N, Becerra- Rozo W. 2011. Foco de fasciolosis ovina en una hacienda en la vereda Presidente, municipio de Chitagà, Norte de

Santander, Colombia. Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas. Vol 9(2):64-72.

Carrada-Bravo, T, Martínez- Escarnilla J. 2005. Fasciolosis. Rev Mex Patol Clin, 52(2), 83-96

Casadiegos-Muñoz, M. 2017. Estudio de prevalencia de *Fasciola hepática* por decomiso en la planta de beneficio de ganado Bovino municipal Pamplona en el período del 1 marzo Al 31 De octubre del año 2014 [Trabajo de Grado Especialización, Universidad de Pamplona]. Repositorio Hulago Universidad de Pamplona.

<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/2861>

Chávez A, Sánchez L, Arana C, Suárez F. 2012. Resistencia a antihelmínticos y prevalencia de fasciolosis bovina en la ganadería lechera de Jauja, Perú. Rev Investig Vet Perú; 23(1): 90-7.

Cordero, K. 2015. Prevalencia de *Fasciola Hepática* en Bovinos Beneficiados en el Centro de Faenamiento FRILISAC entre los años 2012-2015. Perú.

Decreto número 1500 de 2007. (Mayo 4). Ministerio de la protección social. <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2007decreto1500.pdf>

Decreto 2257 DE 1986: (Julio 16) Por el cual se Reglamentan Parcialmente los Títulos VII y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a Investigación, Prevención y Control de la Zoonosis.. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=14533#:~:text=Reglamenta%20la%20investigaci%C3%B3n%2C%20prevenci%C3%B3n%20y,prevenci%C3%B3n%2C%20diagn%C3%B3stico%20y%20control%20sanitario>

Decreto 1362 de 2012: Por la cual se crea la Comisión Nacional Intersectorial para la Coordinación y Orientación Superior del Beneficio de Animales Destinados para el Consumo Humano. (Constitución Política de Colombia, 1991) <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47988#:~:text=Por%20el%20cual%20se%20crea, Destinos%20para%20el%20Consumo%20Humano>

Dietrich C, Kabaalioglu A, Brunetti E y Richter J (2015). Fasciolosis. Z Gastroenterol 53: 285-290. doi: 10.1055/ s-0034-1385728.

Espinoza J, Terashima A, Herrera-Velit P, Marcos, L 2010. Fasciolosis Humana y Animal en el Perú: impacto en la Economía de las zonas endémicas. Rev Peru Med Exp Salud Pública; 27(4), 604-12.

Facultad de Medicina UBA. 2020. <https://www.fmed.uba.ar/sites/default/files/2020-08/GLOSARIO%20Parasitologia.pdf>

Fernández V, Solana M, Estein S y Solana, H.2012. Propuestas vacunales para el tratamiento de la fasciolosis en rumiantes, un desafío aún no resuelto. *InVet*;14(1): 47-57.

García-Murillo, M. E., Granados-Hurtado, S. J., Pulido-Medellín, M. O., y AndradeBecerra, R. J. (2009). Comparación de métodos de diagnóstico para *Fasciola hepatica* en el matadero de Chiquinquirá (Boyacá). *Ciencia y Agricultura*, 7(2).

García Palomo JD, Agüero Balbín J, Parra Blanco JA, Santos Benito MF. 2010. Enfermedades infecciosas. Concepto. Clasificación. Aspectos generales y específicos de las infecciones. Criterios de sospecha de enfermedad infecciosa. Pruebas diagnósticas complementarias. Criterios de indicación. *Medicine (Madr)*.Feb;10(49):3251-3264. Spanish. doi: 10.1016/S0304-5412(10)70027-5. Epub 2010 Apr 8. PMID: 32287884; PMCID: PMC7144102.

Gayo V., Cancela M., Acosta, D. 2020. Maintenance of Life Cycle Stages of *Fasciola hepatica* in the Laboratory. *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)*, 2137, 1–14. [https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0475-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0475-5_1)

Giraldo-Forero J, Diaz-Anaya A y Pulido-Medellín. 2016. Prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en la planta de beneficio del Municipio de Une, Cundinamarca, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(4), 751-757. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i4.12572>.

González-Benítez N.2014. Modelo matemático para el diagnóstico y pronóstico de *Fasciola hepática* en el ganado bovino. *Rev Electron Vet*; 15(11): 1-10.  
Iturbe-Espinoza P, Muñiz-Pareja F. 2012. Induced to infection with miracidia of *Fasciola hepatica*, collected in huayllapampa, San Jerónimo, Cusco, Perú. *Neotrop Helminthol* ;6(2): 211-7.

Ley 84 de 1989 Congreso de la República de Colombia.\_Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=8242#:~:text=Toda%20persona%20est%C3%A1%20obligada%20a,terceros%20de%20que%20tenga%20conocimiento>.

LEY 576 DE 2000.EL CONGRESO DE COLOMBIA Por la cual se expide el Código de Ética para el ejercicio profesional de la medicina veterinaria, la medicina veterinaria y zootecnia y zootecnia. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105017\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105017_archivo_pdf.pdf)

Lazo-Molina L, Garrido- Acedo R, Cardenas-Ramirez y B, Torreblanca-Nava J. 2013. Extracción endoscópica por CPRE de Fasciola hepática viva: reporte de dos casos y revisión de la literatura. Rev Gastroenterol Perú 33: 75-81.

López A, Silva F, y Busel D. 2004. Fasciolosis hepática: reporte de un caso y revisión de la literatura. *Revista chilena de radiología*, 10 (3), 118-123. <https://www.scielo.cl/pdf/rchradiol/v10n3/art05.pdf>

López- Murillo J. 2017. Inspección veterinaria en planta de proceso bovino. Práctica dirigida. Universidad Nacional. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/14414/Jennifer%20Murillo%20L%c3%b3pez.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Londoño-Ramírez F, Cárdenas-Pinto A, Arcila-Quiceno V. 2020. Caracterización de decomisos de vísceras rojas en un frigorífico de exportación en Santander – Colombia. *Revista Scielo*, vol.24 no.1

Martinez-Sanchez R, Domenech-Cañete I, Millan-Marcelo J y Pino-Santos A. 2012.

Millan, M. 2008. Parásitos de *Fasciola hepática* intracoledociano. Rev. Chilena de Cirugía. Vol 60 - N° 4, agosto; págs. 332-335. Chile. Fascioliasis, revisión clínico-epidemiológica y diagnóstico. Rev cubana Hig Epidemiol ;50(1): 88-96

Mas-Coma S, Valero M y Bargues M. 2009. Chapter 2 Fasciola, lymnaeids and human fascioliasis, with a global overview on disease transmission, epidemiology, evolutionary genetics, molecular epidemiology and control. *Adv Parasitol*; 69:41-6. Mas-Coma, S, Esteban J, y Bargues M. 1999. Epidemiología de la fasciolosis humana: Revisión y propuesta de una nueva clasificación. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud*, Recopilación de artículos. 1: 70-76.

Marcos L., Machicado A., Andrade R., Samalvides F., Sánchez J. 2007. Hepatic fibrosis and *Fasciola hepática* infection in cattle. *J Helminthol* ;81(4):381-6.

Miller. J. (1997). Zoonosis de los pequeños animales. Tratado de M.I Veterinaria 4ta edición pp 342 a - 420.

Morales GA., Pino L. Fasciola hepática y distomatosis hepática bovina en Venezuela. 2004. Recuperado de: <http://cniat.inta.gov.ar/helminto/Fasciola/DISTOMATOSIS%20HEP%20C3%81TICA%20BOVINA%20Venezuela.pdf>

Moriena, R., Racioppi, O. y Álvarez, J. 2004. Fasciolosis en bovinos del noreste argentino. Prevalencia según edad. *Rev. Vet.*, 14(1), 3-4.

Oladele-Bukola M, Odetokun I.2014. Prevalence of bovine fasciolosis at the Ibadan municipal abattoir, Nigeria. African J Food Agric Nutrit Deve 14: 9055-90

Organización Mundial de la Salud.OMS.2020. Enfermedades Transmitidas por Vectores. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

Organización Panamericana de la Salud OPS. 2018.Enfermedades Transmisibles (virus). <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/07/1103168/1802-nota-tecnica-enfermedades-transmisibles-virus-2.pdf>

Organización Panamericana de la Salud OPS.2011. Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE). <https://www3.paho.org/col/dmdocuments/MOPECE2.pdf>

Ortega-Porcel J. 2003.Estudio histopatológico e inmunohistoquímico de hígado y ganglios linfáticos hepáticos de ovejas reinfectadas con *Fasciola hepática* con y sin tratamiento con triclabendazol.Tesis doctoral. Universidad Cardenal Herrera CEU.

[https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/13196/1/Estudio\\_Ortega\\_UCHCEU\\_Tesis\\_2003.pdf](https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/13196/1/Estudio_Ortega_UCHCEU_Tesis_2003.pdf)

Ortiz-Pineda M, Archila Barrera O, Bulla-Casteñada D, Diaz- Anaya A, Giraldo-Forero, Garcia-Corredor D, Pulido-Medellin M. 2021. Diagnóstico post mortem de *Fasciola hepatica* en bovinos faenados en la planta de beneficio de Sogamoso (Boyacá, Colombia) Rev. investig. vet. Perú, vol.32, n.5, e21341.

Pardo-Cobas E. 2005. Parasitología Veterinaria. Universidad Nacional Agraria. <https://cenida.una.edu.ni/textos/nl70p226p.pdf>

Perea. M, Díaz. A, Pulido. M, Bulla. D.2018. Fasciolosis: una enfermedad emergente. Repositorio Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja (Boyacá-Colombia) - No. 24 - ISSN 0120-1190 /57.

Quiroz-Romero H. (2005). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos (Editorial). México. p. 827.

Recalde-Reyes P, Padilla-Sanabria L,Giraldo-Giraldo M, Toro-Segovia J, Mercedes-Gonzalez M y Castaño-osorio J. 2014. Prevalencia de *Fasciola hepatica*, en humanos y bovinos en el departamento del Quindío-Colombia2012-2013.ELSEVIER Vol. 18. Núm. 4. Páginas 153-157.

Resolución 240 de 2013. Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-0240-de-2013.pdf>

Rodríguez L. 2014. Determinación de la presencia de *Fasciola Hepática* en bovinos sacrificados en la planta de beneficio del municipio de Sutamarchan-Boyacá. Fundación universitaria Juan de Castellanos. <https://issuu.com/medicinaveterinariajdc/docs/determinacion-de-la-presencia-de-f-beb5c66eebbf52>

Silva, M., Gorman, T. y Alcaíno, H. 2005. Inmunodiagnóstico de fasciolosis humana y ovina empleando una fracción de 24-29 kDa de *Fasciola hepática* obtenida mediante inmunoadsorción. Parasitología Latinoamericana, 60(1-2), 38-42. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0717-77122005000100005>

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. & De Haan, C. 2009. La larga sombra del ganado: problemas ambientales y opciones. FAO. Recuperado de: <http://agritrop.cirad.fr/553605/>

TICONA S., Daniel et al. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos y ovinos de Vilcashuamán, Ayacucho. Rev. investig. vet. Perú [online]. 2010, vol.21, n.2 [citado 2024-03-08], pp.168-174. Recuperado de: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172010000200004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172010000200004&lng=es&nrm=iso). ISSN 1609-9117.

Uduak A. 2015. A Review on bovine tuberculosis. J Vet Adv;5(3):841-7.

Wilches, C., Jaramillo, J. G., Muñoz, D. L., Robledo, S. M. y Vélez, I. D. 2009. Presencia de infestación por *Fasciola hepática* en habitantes del valle de San Nicolás, oriente antioqueño. Infectio, 13(2), 92-99. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0123-9392\(09\)70730-1](https://doi.org/10.1016/S0123-9392(09)70730-1).

Vargas D, Vega M, González CG. 2003. Aproximación a una caracterización molecular de *Fasciola hepatica* por la técnica RAPDs-PCR. Parasitol Latinoam 2003;58(1-2):11-6.