

## Prevalencia de trematodos y algunos factores de riesgo en vacas lecheras en Paipa, Boyacá (Colombia)

R. J. Andrade-Becerra<sup>1</sup>\*, L. E. Tarazona-Manrique<sup>1</sup>, J. C. Vargas-Abella<sup>1</sup>

Artículo recibido: 23 de abril de 2020 · Aprobado: 15 de noviembre de 2020

### RESUMEN

Este estudio se llevó a cabo para establecer la prevalencia e identificar los factores de riesgo asociados con las infestaciones por trematodos en ganado lechero Holstein en el valle de Paipa, Boyacá. Las muestras fecales recogidas de 100 bovinos seleccionados aleatoriamente se examinaron utilizando una técnica de sedimentación simple para el recuento diferencial de huevos de trematodos. Se buscaron huevos de tres grupos de trematodos: *Fasciola hepatica*, *Paramphistomum* spp., y *Cotylophorum* spp. La prevalencia específica de trematodos para cada grupo fue del 12, 9 y 4%, respectivamente. Se observó una superposición sustancial en el recuento de *F. hepatica* y *Paramphistomum* spp. La prevalencia de los tres trematodos identificados en este estudio se asoció significativamente ( $P < 0,05$ ) con la condición corporal y la raza, mientras que la prevalencia de *Fasciola hepatica* y *Paramphistomum* spp., se asoció con la edad. La prevalencia de los tres principales trematodos de importancia para la salud animal con una alta tasa de infestación mixta junto con una mala condición corporal, sugiere una pérdida económica sustancial incurrida debido a la reducción de la productividad del ganado en el área de estudio.

**Palabras clave:** bovino, *Fasciola hepatica*, *Paramphistomum* spp., infestación, trematodos.

## Prevalence of trematodes and some risk factors in dairy cows in Paipa, Boyacá (Colombia)

### ABSTRACT

This study was carried out to establish the prevalence and identify the risk factors associated with trematode infestations in Holstein dairy cattle in the Paipa-Boyacá valley. Fecal samples collected from 100 randomly selected cattle were examined using a simple sedimentation technique for differential trematode egg count. Eggs were sought from three groups of trematodes: *Fasciola hepatica*, *Paramphistomum* spp., and *Cotylophorum* spp. The specific prevalence was 12, 9 and 4%, respectively. Substantial overlap was observed in the count of *F. hepatica* and *Paramphistomum* spp. The prevalence of the three flukes identified in this study was significantly associated ( $P < 0.05$ ) with body condition and race, while the prevalence of *Fasciola hepatica* and *Paramphistomum* spp.,

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Salud y Producción Animal del Trópico alto Colombiano-GIPATRACOL. Laboratorio de Microbiología Veterinaria, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja (Colombia).

\* Autor para correspondencia: roy.andrade@uptc.edu.co

was associated with age. The prevalence of the three main trematodes of importance for animal health with a high rate of mixed infestation together with a poor body condition, suggests a substantial economic loss incurred due to the reduction of livestock productivity in the study area.

**Key words:** bovine, *Fasciola hepatica*, *Paramphistomum* spp., infestation, trematodes.

## INTRODUCCIÓN

La parasitosis es uno de los problemas sanitarios más importantes en las ganaderías a nivel mundial debido a las múltiples afectaciones a la salud y la productividad de los animales infestados, esta puede generarse por parásitos como los nematodos, cestodos, protozoarios y los trematodos, estos últimos generan variadas pérdidas productivas en los rebaños no solo por el daño en la salud del animal, sino también por la pérdida de partes de la canal como en el caso de la infestación por *F. hepatica* (Palacio *et al.* 2020). Todas las especies de parásitos trematodos en el ganado pertenecen a la subclase Digenea (Aregay *et al.* 2013). Los trematodos adultos se denominan comúnmente “trematodos hepáticos” y las familias que incluyen parásitos de gran importancia veterinaria son Fasciolidae, Dicrocoeliidae, Paramphistomatidae y Cotylophoronia (Taylor *et al.* 2016, Love 2017).

Estos parásitos se ubican en diversas partes del organismo de los bovinos, *Fasciola hepática* es el principal trematodo hepático; *Paraphistomas* es un trematodo ruminal / estomacal, y por su parte, *Cotylophora* se ubica a nivel reticular y en el intestino delgado. Estos tres se constituyen como los trematodos más significativos registrados en diferentes partes del mundo (Lloyd *et al.* 2007, Love 2017).

La fasciolosis es una enfermedad económicamente significativa del ganado doméstico, particularmente ganado vacuno y ovino y ocasionalmente del hombre. *F.*

*hepatica* y *F. gigantica* son las dos especies más comúnmente implicadas como agentes etiológicos de fasciolosis (Palmer 2013). La infestación del ganado adulto con duelas hepáticas, a menos que sean infestaciones graves, no suele ser clínicamente evidente. Por lo tanto, en condiciones normales la enfermedad clínica sólo es probable en ganado joven (Dreyfuss *et al.* 2006, Kassaye y Hana 2019).

Sin embargo, incluso una infestación moderada puede resultar en una reducción significativa en el rendimiento y la calidad de la leche (Elliott *et al.* 2015), una reducción en el aumento de peso (Gebrie *et al.* 2015, Giraldo *et al.* 2016) y en el rendimiento reproductivo (Hansen y Perry 1994). Además de su efecto sobre la productividad, la fasciolosis es una causa de pérdidas económicas significativas a través de la pérdida del hígado en el sacrificio (Love 2017, Thrusfield 2005), estas pérdidas se han calculado hasta en tres mil millones de dólares al año para la industria según múltiples autores (Palacio *et al.* 2020, Kialanda *et al.* 2013, Selemetas 2015, Alison *et al.* 2015)

Los paramphistomes (Amphistomes) se consideran tradicionalmente sin importancia clínica (Gebrie *et al.* 2015, Iglesias *et al.* 2016). Sin embargo, una infestación grave con trematodos inmaduros, que se adhieren al revestimiento de la parte superior del intestino delgado, puede causar enfermedades graves e incluso la muerte. Las infestaciones moderadas de estado inmaduro pueden aumentar la pérdida

de peso y reducir la producción de leche. Sin embargo, la mayoría del ganado solo tiene infestaciones estomacales leves con la forma adulta y aquellos con pequeñas cantidades de formas inmaduras generalmente no muestran signos de enfermedad (Kassaye y Hana 2019, Lloyd *et al.* 2007, Love 2017).

Para un programa de control de helmintos racional y sostenible es requisito previo el conocimiento exhaustivo de la epidemiología de los parásitos y su interacción con el huésped en un clima específico y un sistema de gestión (Taylor *et al.* 2016, Thrusfield 2005). Por lo tanto, este estudio se realizó con el objetivo de establecer la prevalencia e identificar los factores de riesgo asociados con la infestación por trematodos en ganado lechero en el valle de Paipa, Boyacá (Colombia).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Declaración ética

El muestreo para el diagnóstico de parasitismo es parte de la rutina de vigilancia epidemiológica de animales domésticos en granjas lecheras en la región y no es una práctica invasiva que ponga en riesgo la integridad de los animales. El grupo de investigación tuvo acceso al laboratorio de parasitología apropiado para las técnicas y propósitos del estudio. Esta investigación estuvo libre de riesgos de acuerdo con las disposiciones de resolución 8430 de 1993 Ministerio de Salud de Colombia.

### Área de estudio y animales

El estudio se realizó en la ciudad de Paipa, departamento de Boyacá en el centro oriente de Colombia (Latitud: 5.77894, Longitud: -73.1185 5° 46' 44" Norte, 73° 7' 7" Oeste a 2502 m s. n. m., a una distancia

de 180,6 km de Bogotá). La temperatura media anual en Paipa es de 14,4°C y su precipitación media anual es de 911 mm. La topografía del terreno es plana con suelos orgánicos dedicados a la ganadería y el valle está rodeado de lagos (Alcaldía de Paipa 2020). El área tiene un drenaje deficiente y hay inundaciones anuales durante las temporadas lluviosas, dejando cuerpos de agua durante un período prolongado en la estación seca (IDEAM 2020). El estudio incluyó ganado bovino mayor de 1 año de ambos géneros, tanto animales puros Holstein, como cruces de Holstein con otras razas lecheras, manejados en potrero y con 2 ordeños diarios. Las muestras se tomaron en la segunda temporada de lluvias, que según el IDEAM (2020) se extiende desde finales de agosto hasta mediados de diciembre.

### Diseño del estudio y técnica de muestreo

Se realizó un estudio transversal que involucró a 100 animales seleccionados usando un método de muestreo aleatorio simple. El tamaño de la muestra se calculó según Thrusfield (2005) con una prevalencia estimada del 40% de los parásitos, un intervalo de confianza del 95% y una precisión del 5%.

### Muestra fecal y recolección de datos

Se recogieron las heces directamente del recto de los animales del estudio con manos enguantadas; al momento de la recolección se tomó registro de la localidad (vereda), raza, edad, género y condición corporal de cada uno de los animales. La edad se calculó utilizando la dentición de acuerdo con Sánchez y Venegas (2009), lo que implica anotar el tiempo de aparición y el grado de desgaste en los dientes temporales y permanentes. El ganado menor de 4 años se consideró

ganado joven, mientras que el mayor de 4 años adulto (Kassaye y Hana 2019).

La condición corporal se clasificó en tres categorías amplias (delgada, media y grasa) utilizando las recomendaciones de Kassaye y Hana (2019):

- **Delgada:** apófisis espinosas dorsales y transversas prominentes, así como las tuberosidades coxales sin cobertura por músculo y tejido adiposo, fáciles de percibir a la palpación.
- **Media:** apófisis espinosas dorsales y transversas son apenas discernibles a la inspección, tuberosidades coxales cubiertas por músculo y tejido adiposo. Para la percepción de estas estructuras a la palpación debe realizarse presión.
- **Grasa:** apófisis espinosas dorsales y transversas, así como las tuberosidades coxales imperceptibles a la inspección, gran cobertura de músculo y tejido adiposo. La palpación en estos sitios no permite la percepción de las estructuras óseas.

### Examen coprológico

El examen coprológico se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en Tunja, Boyacá. Las muestras fecales que no se examinaron inmediatamente a su llegada se almacenaron en un refrigerador a 4 ° C hasta su examen.

Se utilizó una técnica de sedimentación simple para la detección y el recuento de huevos de trematodos reportadas por Kassaye y Hana (2019), Palmer (2013) y Vargas *et al.* (2020) con modificaciones menores.

### Gestión de datos y análisis estadísticos

Los datos recopilados durante la recolección de muestras y los resultados de los exámenes

coprológicos se ingresaron y almacenaron para su análisis en una hoja de cálculo de Microsoft Excel®. Un animal era considerado positivo a la infestación si se encontraba al menos un huevo de alguno de los tres grupos de trematodos previamente citados (Kassaye y Hana 2019).

El efecto de la edad, el sexo, la raza y la condición corporal en la infestación con trematodos se analizó utilizando un modelo-análisis de regresión logística múltiple. Se utilizó un análisis logístico univariado para evaluar la relación entre las infestaciones mixtas y las infestaciones por trematodos individuales con la condición corporal. Las estadísticas gamma de Goodman-Kruskal se utilizaron como medida de correlación de la ocurrencia de los tres trematodos. Se produjo un diagrama de Venn para ilustrar el nivel de infestación con trematodos. Los datos de la cuenta de huevos por gramo de materia fecal (HPG) se transformaron en  $\log[\log_{10}(\text{HPG} + 1)]$  y se determinó la diferencia de HPG entre sexo, edad y raza usando la prueba *t*-dos muestras, mientras que se efectuó un análisis de varianza (ANDEVA) se usó para los HPG con las condiciones coporales (Dreyfuss *et al.* 2006, Kassaye y Hana 2019, Taylor *et al.* 2016). Los análisis estadísticos se efectuaron a través del software Statgraphics Centurion XVIII® versión Windows 2010. Los valores *P* de cada prueba se consideraron estadísticamente positivos si su resultado era menor de 0,05 ( $p < 0,05$ )

## RESULTADOS

### Prevalencia de animales para cada uno de los trematodos

La prevalencia específica de trematodos observados (IC 95%) fue de 12, 9 y 4% para *F. hepatica*, *Paramphistomum* spp. y *Cotylophorum* spp., respectivamente. El

52% de los animales muestreados presentaron infestación con parásitos y la asociación principal fue entre *F. hepatica* y *Paramphistomum* spp. con 15% de los animales positivos (Tabla 1).

La Tabla 2 muestra los resultados de la correlación entre infestaciones mixtas y condición corporal (n = 100). La prevalencia de *F. hepatica*, *Paramphistomum* spp. y *Cotylophorum* spp. se asoció significativamente con la condición corporal (p < 0,05) ya que fue mayor en animales con

condición corporal delgada (1,5) que en aquellos con condición corporal normal. Así mismo, la condición corporal se asoció significativamente con la infestación concurrente con *F. hepatica* y *Paramphistomum* spp. (p < 0,05) y con la asociación *Paramphistomum* spp. y *Cotylophorum* spp., (p < 0,05). La mayor prevalencia de coinfecciones se observó en animales de condición corporal delgada o animales grasos, comparada con animales de condición corporal óptima o normal (Tabla 2).

**TABLA 1.** Prevalencia de trematodos en vacas lecheras en Paipa (n=100)

Especies de parásitos	Nº Positivos	Prevalencia (95% CI)
<i>Fasciola hepatica</i>	12	12%
<i>Paramphistomum</i> spp.	9	9%
<i>Cotylophorum</i> spp.	4	4%
<i>F. hepatica</i> + <i>Paramphistomum</i> spp.	15	15%
<i>F. hepatica</i> + <i>Cotylophorum</i> spp.	8	8%
<i>Paramphistomum</i> spp + <i>Cotylophorum</i> spp.	6	6%
<i>F. hepatica</i> + <i>Paramphistomum</i> spp. + <i>Cotylophorum</i> spp.	0	0
<b>Total infestados</b>	<b>52</b>	<b>52%</b>

**TABLA 2.** Resultados de la correlación entre infestaciones mixtas y condición corporal (n = 100).

Infestación con	CC	Nº examinados	Nº positivos	Porcentaje
<i>F. hepatica</i> + <i>Paramphistomum</i> spp.	1,5	27	5	18,5
	3,0	61	9	14,7
	4,5	12	1	8,3
<i>F. hepatica</i> + <i>Cotylophorum</i> spp.	1,5	27	3	11,1
	3,0	61	4	6,5
	4,5	12	1	8,3
<i>Paramphistomum</i> spp. + <i>Cotylophorum</i> spp.	1,5	27	2	7,4
	3,0	61	3	4,9
	4,5	12	1	8,3

CC: condición corporal.

La prevalencia de *F. hepatica* mostró una tendencia a ser mayor en hembras que en machos. Por su parte, el ganado menor de cuatro años presentó un mayor grado de infestación con este trematodo que los animales mayores ( $p < 0,05$ ). Adicionalmente, los animales con una condición corporal delgada y obesa sufrieron de una mayor infestación con este parásito y por último, el ganado Holstein puro presentó mayor predisposición a la infestación (Tabla 3).

En cuando a la prevalencia de *Paramphistomum* spp. la Tabla 4 muestra que la única variable para la cual no se determinó

una diferencia estadísticamente significativa fue para la edad, aun cuando los animales menores de cuatro años presentaron mayor número de casos positivos. Por su parte, las demás variables sí presentaron diferencias estadísticamente significativas, las hembras fueron más susceptibles a la infestación con *Paramphistomum* spp. que los machos, al igual que los animales con condiciones corporales de 1,5 y 4,5 comparado con animales de condición corporal 3,0. Por último, los animales puros mostraron mayor susceptibilidad a la infestación que aquellos provenientes de cruces.

**TABLA 3.** Resultados del análisis de asociación entre la prevalencia de infestación por *Fasciola hepatica* y factores de riesgo en vacas.

Variable	Nivel	<i>F. hepatica</i>		Prevalencia Ratio	CI (95%)	P value (<0.05)
		N° Positivos	N° Negativos			
Género	Hembra	11	85	0,36	0,08-0,9	0,04
	Macho	1	3			
CC	3,0	3	61	1,71	0,45-1,60	0,03
	1,5 – 4,5	9	27			
Edad	> 4 años	4	33	1,46	0,80-3,15	0,04
	< 4 años	8	55			
Razas	Cruces	1	62	0,20	0,05-0,20	0,01
	H. puro	3	34			

CC: condición corporal; H. puro: Holstein puro.

**TABLA 4.** Resultados de los análisis de la asociación entre la prevalencia de infestación por *Paramphistomum* spp. y factores de riesgo en vacas lecheras (p < 0,05).

Variable	Nivel	<i>Paramphistomum</i> spp.		Prevalencia Ratio	CI (95%)	P value (<0,05)
		Nº Positivo	Nº Negativo			
Género	Hembras	9	87	0,31	0,08-2,80	0,01
	Machos	1	3			
CC	3.0	3	57	0,47	0,32-0,69	0,01
	1.5 – 4.5	7	33			
Edad	> 4 años	4	54	0,81	0,40-1,67	0,13
	< 4 años	6	36			
Raza	Cruces	2	62	0,19	0,11-0,50	0,01
	H. puro	8	28			

CC: condición corporal; H. puro: Holstein puro.

Por su parte, los resultados registrados en la Tabla 5 denotan que la condición corporal 3,0 fue menos prevalente a la infestación por *Cotylophorum* spp., mientras que las demás condiciones corporales fueron más frecuentes para la positividad a la infestación (p < 0,05). A su vez, las vacas puras de Holstein fueron más prevalentes a la infestación con este trematodo que los animales cruzados (p < 0,05). En contraste, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el nivel de infestación por edad; en cuanto al sexo, las hembras mostraron mayor frecuencia de positividad a la infestación que los machos.

De otra parte, hubo una superposición sustancial en la infestación de animales individuales con *F. hepatica*, *Paramphistomum* spp. y *Cotylophorum* spp. (Tabla 6). La superposición fue significativa (p < 0,05) entre *F. hepatica* y *Paramphistomum* spp. Mientras que para *Cotylophorum* spp., contra *F. hepatica* (p > 0,05) y *Cotylophorum*

spp., contra *Paramphistomum* spp. (p > 0.05) no fue estadísticamente significativa.

La Tabla 6 exhibe los resultados de la asociación entre la prevalencia de infestación mixta por trematodos como posibles predictores. La prevalencia de *F. hepatica*, *Paramphistomum* spp., *Cotylophorum* spp., se asoció significativamente con la condición corporal y la raza de los animales en estudio (p < 0,05). La prevalencia de los tres trematodos fue mayor en animales con una condición corporal delgada que con una condición corporal normal. El número de animales encontrados coinfectados con *F. hepatica* y *Cotylophorum* spp., (n = 8) y con *Cotylophorum* spp., y *Paramphistomum* spp., (n = 4) no fue suficiente para hacer comparaciones estadísticas.

## DISCUSIÓN

Hasta el momento en Colombia no hay estudios acerca de la prevalencia de

trematodos en bovinos y su asociación con diversos factores de riesgo. Sin embargo, se han realizado algunos estudios a nivel de rebaños y plantas de beneficio. Por ejemplo, en el departamento de Quindío para los años 2012 y 2013 Recalde *et al.* (2014) reportaron una prevalencia de *F. hepatica* de 3,74% en el ganado, valor menor al del presente estudio (12%), y no evaluaron los otros dos parásitos. En el departamento de Cesar (Colombia) Pinilla *et al.* (2018) encontraron una prevalencia de *F. hepatica* de 3,4% y de *Paramphistomum* spp., de 0,7%, que fue menor con respecto al presente estudio para ambos parásitos; estos resultados pudieron deberse a las diferencias entre las condiciones de humedad y temperatura de las dos regiones, además de diferencias entre las razas, debido a que el presente estudio se realizó en ganado lechero y Holstein puro.

Los reportes de bajas prevalencias de *F. hepatica* también puede estar asociados con la expansión de los servicios veterinarios en el área para el control de las trematodosis (Gebrie *et al.* 2015). La prevalencia elevada de *F. hepatica* reportada en partes del país sin grandes cuerpos de agua permanentes, en comparación con el área de estudio de la presente investigación, puede mostrar la importancia relativa de *F. hepatica* en el ganado con fasciolosis en Colombia (Parra *et al.* 1982). Los hospedadores intermedios de *F. hepatica*, además del caracol, son los anfibios (Andrews 1999) y por lo tanto, este trematodo no necesita necesariamente un ambiente acuático para su supervivencia y proliferación.

Por su parte, la prevalencia de *Paramphistomum* spp., registrada en el presente estudio (9%) fue mayor a la reportada en un informe anterior (2,6%) para un área similar (Parra *et al.* 1982) en Rionegro

(Antioquia), caracterizada por un clima tropical húmedo con lluvias fuertes. A su vez, la prevalencia de *Cotylophorum* spp., en el presente estudio (4%), fue menor a la encontrada en la citada investigación (9,0%) en la región antioqueña.

Por otro lado, en el municipio de Une, Cundinamarca (Colombia) Giraldo *et al.* (2016) determinaron una prevalencia de *F. hepatica* de 15,5%, por la presencia de huevos en materia fecal o canalículos biliares; dicho estudio se realizó en una planta de beneficio (postmortem) y el porcentaje fue similar a lo reportado en el presente trabajo, aun cuando en la investigación comparativa los animales procedían de diferentes zonas, climas y topografías, además de que no eran de razas puras.

En Cuba se encontró una prevalencia de *F. hepatica* del 70% en cruces de Siboney y animales entre 5 y 7 años (Soca *et al.* 2016), porcentaje diferente a los datos obtenidos en el presente estudio pues aunque ambos son países tropicales, las condiciones de producción difieren entre sí. En este mismo país Palacio *et al.* (2020) determinaron una prevalencia de *F. hepatica* en dos plantas de beneficio durante 6 años de estudio de entre 6,1% y 50,3%, que fue asociada a las condiciones medioambientales de las regiones en donde se ubicaban las dos plantas, tales como: el pobre drenaje de potreros y las diversas temporadas de lluvias, determinando que estos sistemas ganaderos tenían una gran infestación de este parásito; sin embargo, los demás parásitos no fueron determinados, lo cual denota la importancia de la infestación por *F. hepatica* en rebaños cubanos.

En varias encuestas de plantas de beneficio realizadas en diferentes partes de África se demostró la coinfección del ganado con *F. hepatica* y *Paramphistomum*

spp. (Abebe *et al.* 2010; Abebe *et al.* 2011, Aregay *et al.* 2013). Resultados que no se obtuvieron en Colombia ni en Cuba en los estudios de plantas de beneficio.

En este estudio se registró la prevalencia más alta para *F. hepatica* (12%) seguido de *Paramphistomum* spp., (9%) y *Cotylophorum* spp., (4%). En 2019 se reportaron para Etiopía prevalencias de *F. hepatica* de 20,1%, de *Paramphistomum* spp., de 48,5% y de *Cotylophorum* spp., de 16,5% (Kassaye y Hana 2019); de

igual forma, en Tanzania se determinó una prevalencia consistentemente más alta de *Paramphistomum* spp. que *F. hepatica* en ganado manejado bajo diferentes condiciones (Keyyu *et al.* 2005); resultados que no solo son superiores en porcentaje de prevalencia con respecto a los reportados en este estudio, sino que muestra una diferencia en la positividad al parásito, debido a que se cree que en todos los rebaños, la problemática por trematodos es debida principalmente a *F. hepatica*.

**TABLA 5.** Resultados de los análisis de asociación entre la prevalencia de la infestación por *Cotylophorum* spp. y factores de riesgo en vacas lecheras (p < 0,05).

Variable	Nivel	<i>Cotylophorum</i> spp.		Prevalencia Ratio	CI (95%)	P value (0,05)
		Nº Positivo	Nº Negativo			
Género	Hembras	3	93	0,09	0,01-1,06	0,041
	Machos	1	3			
CC	3.0	1	60	0,19	0,05-0,57	0,012
	1.5 – 4.5	3	36			
Edad	> 4 años	2	58	0,65	0,52-2,50	0,03
	< 4 años	2	38			
Razas	Cruces	1	64	0,16	0,01-0,65	0,01
	H. puro	3	32			

CC: condición corporal; H. puro: Holstein puro.

**TABLA 6.** Resultados de la asociación entre la prevalencia de infestaciones mixtas por trematodos y la condición corporal en vacas.

Infestación con	Valor	CC		Prevalencia Ratio	CI (95%)	P valor
		3.0	1.5–4.5			
<i>F. hepatica</i> + <i>Paramphistomum</i> spp.	Positivo	6	9	0,93	0,80-1,20	0,40
	Negativo	52	33			
<i>F. hepatica</i> + <i>Cotylophorum</i> spp.	Positivo	4	4	0,61	0,35-1,20	0,11
	Negativo	57	35			
<i>Paramphistomum</i> spp. + <i>Cotylophorum</i> spp.	Positivo	2	2	0,62	0,25-1,35	0,30
	Negativo	59	37			

CC: condición corporal.

También en África se han obtenido resultados diferentes a los previamente reseñados donde *F. hepatica* dominaba la prevalencia, seguida de *Paramphistomum* spp., y *Cotylophorum* spp., en diferentes partes de Etiopía (Phiri *et al.* 2005, Yabe *et al.* 2008) y en otros lugares de África (Nzalawahe *et al.* 2014). Este patrón de infestación es similar al reportado para Colombia en el presente estudio.

La prevalencia de *F. hepatica* observada en esta investigación es superior a la prevalencia del 2,4% reportada por (Yeneneh *et al.* 2012); sin embargo, fue menor en comparación con otros informes recientes de áreas adyacentes al lago Tana (Gebrie *et al.* 2015, Tsegaye *et al.* 2012) e informes de otras partes de África (Abebe *et al.* 2011, Telila *et al.* 2014). La diferencia en la prevalencia puede deberse a la discrepancia en la cantidad de lluvia y otras condiciones climáticas y agroecológicas.

En cuanto a la prevalencia de *Paramphistomum* spp., puede explicarse en parte por el hecho de que el parásito adulto se considera no patógeno y, consecuentemente, no es el objetivo del tratamiento antihelmíntico. También podría estar relacionada con la biología del parásito y los huéspedes intermedios; los *Paramphistomum* adultos pueden sobrevivir en el huésped durante años y son muy prolíficos en la producción de muchos huevos, mientras que la multiplicación de parásitos en los caracoles infectados es extremadamente alta (Hansen y Perry 1994). Para *Paramphistomum* spp., el huésped intermedio también es extremadamente adaptable y masivo (Dreyfuss *et al.* 2006).

La falta de disponibilidad de medicamentos efectivos contra los parafistomas también podría haber contribuido a la prevalencia del parásito presentada en este estudio. Los antihelmínticos comunes

utilizados para la desparasitación de rutina para tratar los principales nematodos y trematodos hepáticos en Colombia, como el albendazol, la ivermectina y el triclabendazol, tienen poco o ningún efecto sobre los parafistomas (Kassate y Hana 2019, Mage *et al.* 2002). Al respecto, se ha documentado una prevalencia creciente de *Paramphistomum* spp. en comparación con *F. hepatica* en Francia, en parte debido a la falta de un tratamiento efectivo contra la parafistomosis bovina (Mage *et al.* 2002).

Los estudios realizados en África, cerca de una gran zona pantanosa atravesada por un río en el noreste de Etiopía (75%) y alrededor de un pequeño lago en el norte del mismo país (65,3%) demostraron una mayor prevalencia de *Paramphistomum* spp. (Kassate y Hana 2019). La prevalencia de *Paramphistomum* spp., (cuyos huéspedes intermedios son caracoles acuáticos) observada en la presente investigación podría explicarse por el hecho de que se realizó cerca de cuerpos de agua permanentes en comparación con algunos de los otros estudios que se desarrollaron en áreas más secas (Rahman *et al.* 2007).

También en África se determinó una prevalencia del 13,7% en un área adyacente al lago Tana (Chanie *et al.* 2013) y en 2015 se encontró una prevalencia de 13,5% en el oeste de Etiopía (Abebe *et al.* 2011). Sin embargo, la prevalencia fue baja en comparación con los informes anteriores de la cuenca del lago Tana del 28% (Yeneneh *et al.* 2012). Las variaciones observadas entre investigaciones sobre la prevalencia de trematodos en general se pueden atribuir a las diferencias en las condiciones climáticas y ecológicas entre las áreas de estudio, a la diferencia en las precipitaciones entre años, a las estaciones y a las prácticas de manejo de animales.

La prevalencia de los tres trematodos considerados en esta investigación fue mayor en animales delgados o gordos en comparación con animales con condición corporal normal. La infestación grave con *F. hepatica* en el ganado, especialmente en ganado joven, puede causar una enfermedad grave caracterizada por anemia, hipoalbuminemia (edema), problemas de condición corporal y pérdida de peso (Love 2017; Thrusfield 2005). Del mismo modo, una infestación grave con trematodos inmaduros puede causar disminución del apetito, apatía y pérdida de peso (Lloyd *et al.* 2007).

Incluso las infestaciones moderadas de *F. hepatica* y *Paramphistomum* spp., con formas inmaduras pueden afectar el aumento de peso o la pérdida de apetito, lo que podría contribuir a una condición corporal deficiente, que es también uno de los signos clínicos de la fasciolosis crónica (Lloyd *et al.* 2007, Love 2017, Thrusfield 2005). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que es difícil separar los efectos de diferentes géneros de trematodos en la condición corporal, ya que tienden a actuar en simultáneo. Nuestro hallazgo respalda informes anteriores que asociaban *F. hepatica* (Phiri *et al.* 2005), *Paramphistomum* spp. (Mariam *et al.* 2014) y *Cotylophorum* spp., con mala condición corporal (Abebe *et al.* 2011).

El resultado puede incluso sugerir un efecto patogénico aditivo o sinérgico de la coinfección con trematodos. Investigaciones han determinado una alta tasa de mortalidad en infestaciones concurrentes que involucran *F. gigantica* y *Cotylophorum* spp., en vacas lecheras (Rahman *et al.* 2007). Después de observar una correlación positiva entre *F. hepatica* y *Paramphistomum* spp., otro estudio sugiere que la interacción heteróloga de estos dos

parásitos puede agravar los efectos económicos de la duela hepática en la industria ganadera (Yabe *et al.* 2008).

La prevalencia de *F. hepatica* y *Paramphistomum* spp., fue mayor en el ganado adulto (> 4 años), en comparación con sus homólogos jóvenes. Por el contrario, otros investigadores registraron una mayor prevalencia de *F. hepatica* en el ganado más joven (Aregay *et al.* 2013, Tsegaye *et al.* 2012). Sin embargo, muchos estudios sobre *Paramphistomum* spp., en Etiopía y en otros lugares no encontraron diferencias en la prevalencia entre los grupos de edad (Abebe *et al.* 2011). La variación podría atribuirse en parte a las diferencias en la clasificación de las categorías de edad entre los estudios. El desarrollo de la inmunidad debido a la exposición a *F. hepatica* que limita la vida útil de la infestación primaria, ralentiza la migración de la infestación secundaria y en última instancia aumenta el número de trematodos establecidos (Thrusfield 2005), puede ser responsable de una mayor prevalencia de *F. hepatica* en el ganado más viejo. Del mismo modo, se ha establecido el desarrollo de una mejor inmunidad adquirida contra los parafistomas (Taylor *et al.* 2016, Phiri *et al.* 2005, Urquhart *et al.* 1996).

Por último, se encontró que el ganado puro fue el más afectado con los tres trematodos y excretaba una mayor cantidad de huevos en sus heces que los animales cruzados, contrario a algunos informes previos de Etiopía (Gebrie *et al.* 2015, Hansen y Perry, 1994). Esta diferencia probablemente se deba a la diferencia en la exposición y la resistencia natural, ya que los estudios con *F. hepatica* sugieren que el ganado *Bos indicus* parece ser más resistente que *Bos taurus* a la infestación con *F. hepatica* (Taylor *et al.* 2016; Thrusfield 2005). Es posible que se preste

mayor atención a los animales valiosos y que su probabilidad de pastoreo en áreas infestadas de caracoles sea limitada o que hayan sido desparasitados con mayor frecuencia que los animales cruzados. No obstante, algunos estudios encontraron mayor prevalencia de trematodos en ganado cruzado que en animales puros (Tsegaye *et al.* 2012, Yeneneh *et al.* 2012).

## CONCLUSIONES

El presente estudio mostró que los principales trematodos de importancia para la salud y el bienestar de los animales son relativamente prevalentes en el área de estudio, especialmente en el ganado adulto con una alta tasa de infestaciones mixtas. El estudio sugiere que puede existir una considerable pérdida económica debido a las infestaciones por trematodos a través de la reducción de la eficiencia de producción ganadera en el área de estudio, debido al poco conocimiento de las dinámicas epidemiológicas de los parásitos.

## REFERENCIAS

- Abebe R, Abunna M, Berhane S, Mekuria B, Megersa A, Regassa F. 2010. Prevalence, financial losses due to liver condemnation and evaluation of a simple sedimentation diagnostic technique in cattle slaughtered at Hawassa Municipal abattoir, southern Ethiopia. *Ethiop Vet J.* 14 (1): 39-52.
- Abebe F, Behabtom M, Berhanu M. 2011. Major trematode infections of cattle slaughtered at Jimma municipality abattoir and the occurrence of the intermediate hosts in selected water bodies of the zone. *Journal Animal and Veterinary Advances.* 10(12): 1592-1597. Doi: [10.3923/javaa.2011.1592.1597](https://doi.org/10.3923/javaa.2011.1592.1597).
- Alcaldía de Paipa. 2020. Página principal [Internet]. [Citado 2020 febrero 26]. Disponible en: <http://www.paipa-boyaca.gov.co/Paginas/default.aspx>
- Alison H, Matthew SR, Pinchbeck G, Williams D. 2015. Epidemiology and Impact of *Fasciola hepatica* Exposure in High-Yielding Dairy Herds. *Prev Vet Med.* 121(1-2): 41-48.
- Andrews SJ. 1999. *The life cycle of Fasciola hepatica.* 3 ed. Editorial CABI Publishing.
- Aregay J, Bekele Y, Ferede M, Hailemeleket F. 2013. Study on the prevalence of bovine fasciolosis in and around Bahir Dar, Ethiopia. *Ethiop Vet J.* 17(1): 1-11. Doi: [10.4314/evj.v17i1.1](https://doi.org/10.4314/evj.v17i1.1).
- Chanie M, Dejen B, Fentahun T. 2012. Prevalence of cattle schistosomiasis and associated risk factors in Fogera cattle, South Gondar zone, Amhara National Regional State, Ethiopia. *J Adv Vet Res.* 2 (3): 153-156.
- Dreyfuss G, Alarion N, Vignoles P, Rondelaud D. 2006. A retrospective study on the metacercarial production of *Fasciola hepatica* from experimentally infected *Galba truncatula* in central France. *Par Res.* 98(2): 162-166. Doi: [10.1007/s00436-005-0048-0](https://doi.org/10.1007/s00436-005-0048-0).
- Elliott TP, Kelley JM, Rawlin G, Spithill TW. 2015. High prevalence of fasciolosis and evaluation of drug efficacy against *Fasciola hepatica* in dairy cattle in the Maffra and Bairnsdale districts of Gippsland, Victoria, Australia. *Vet Parasitol.* 209(1-2): 117-124. Doi: [10.1016/j.vetpar.2015.02.014](https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.02.014).
- Gebrie Y, Gebreyohannes M, Tesfaye A. 2015. Prevalence of bovine fasciolosis in and around Bahir Dar, north west Ethiopia. *J Par Vec Bio.* 7(4): 74-79. Doi: [10.5897/JJPVB2015.0163](https://doi.org/10.5897/JJPVB2015.0163).
- Giraldo J, Diaz A, Pulido M. 2016. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en Bovinos Sacrificados en la Planta de Beneficio del Municipio de Une, Cundinamarca, Colombia. *Rev Inv Vet Perú.* 27(4): 751-757. Doi: [10.15381/rivep.v27i4.12572](https://doi.org/10.15381/rivep.v27i4.12572).
- Hansen J, Perry B. 1994. The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants, a handbook. 1° ed. Editorial International Laboratory for Research on Animal Disease (ILRAD). 171p.
- Iglesias J, González J, Castro J, Córdoba M, González C, Manga Y, Mezo M. 2016. Transmission of *Calicophoron daubneyi* and *Fasciola hepatica* in Galicia (Spain): Temporal follow-up in the intermediate and definitive hosts. *Par Vec.* 9(610): 2-14. Doi: [10.1186/s13071-016-1892-8](https://doi.org/10.1186/s13071-016-1892-8).
- [IDEAM] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2020. Boletín meteo-

- rológico [Internet]. [Citado 2020 Febrero 28]. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/tiempo-clima>.
- Kassaye A, Hana T. 2019. Coprological Study of trematode infections and associated host risk factors in cattle during the dry season in and around Bahir Dar, northwest Ethiopia. *Vet Anim Sci*. 7: 100041. Doi: [10.1016/j.vas.2018.11.002](https://doi.org/10.1016/j.vas.2018.11.002).
- Keyyu J, Monrad J, Kyvsgaard N, Kassuku A. 2005. Epidemiology of *Fasciola gigantica* and amphistomes in cattle on traditional, small-scale dairy and large-scale dairy farms in the southern highlands of Tanzania. *Trop Anim Health Prod*. 37(4): 303-314. Doi: [10.1007/s11250-005-5688-7](https://doi.org/10.1007/s11250-005-5688-7).
- Kialanda M, Monteiro N, De Fontes-Pereira A, Castillo R, Simão E, Miranda I. 2013. Prevalencia de hígados confiscados y pérdidas económicas por *Fasciola* sp. en Huambo, Angola. *Rev Health Animal*. 35(2):12-15.
- Lloyd J, Boray J, Love S. 2007. Stomach fluke (*paramphistomes*) in ruminants [Internet]. Primefact 452 NSW DPI. [Citado 2020 Marzo 14]. Disponible en: NSW DPI. [http://www.wormboss.com.au/files/pages/worms/flukes/stomachfluke/Prime Fact 452 Stomach fluke-paramphistomesin\\_ruminants.pdf](http://www.wormboss.com.au/files/pages/worms/flukes/stomachfluke/Prime_Fact_452_Stomach_fluke-paramphistomesin_ruminants.pdf)
- Love, S. 2017. Liver fluke- a review [Internet]. Primefact 813, NSW DPI. [Citado 2020 Marzo 14]. Disponible en: [https://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf\\_file/0005/249116/Liver-fluke-a-review.pdf](https://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0005/249116/Liver-fluke-a-review.pdf)
- Mage C, Bourgne H, Toullieu J, Rondelaud D, Dreyfuss G. 2002. *Fasciola hepatica* and *Paramphistomum daubneyi*: Changes in prevalences of natural infections in cattle and in *Lymnaea truncatula* from central France over the past 12 years. *Vet Res*. 33(5): 439-447. Doi: [10.1051/vetres:2002030](https://doi.org/10.1051/vetres:2002030).
- Mariam T, Mohamed A, Ibrahim N, Baye D. 2014. Prevalence of Fasciolosis and Paramphistomosis in dairy farm and house hold in Hawassa town. *Europ J Bio Sci*. 6(2): 54-58. Doi: [10.5829/idosi.ejbs.2014.6.02.85226](https://doi.org/10.5829/idosi.ejbs.2014.6.02.85226)
- Nzalawahe J, Kassuku A, Stothard J, Coles G, Eisler M. 2014. Trematode infections in cattle in Arumeru District, Tanzania are associated with irrigation. *Par Vec*. 7(1): 107-112. Doi: [10.1186/1756-3305-7-107](https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-107).
- Palacio D, Bertot J, Beltrao M, Vázquez Á, Ortíz R, Fortune C. 2020. Pérdidas económicas y prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos sacrificados en dos provincias cubanas. *Rev MVZ Córdoba*. 25 (1): 10-16. Doi: <https://doi.org/10.21897/rmvz.1610>.
- Palmer D. 2013. Detection of trematode eggs and *Eimeria leuckarti*-sedimentation method (FEST) – Faecal Samples [Internet]. Department of Agriculture and Food, Western Australia Press. [Citado 2020 Marzo 13] Disponible en: <https://www.agric.wa.gov.au/sites/gateway/files/DAFWA%20approved%20fluke%20egg%20sedimentation%20test%20%28FEST%29.pdf>.
- Parra D, Gallego M, Griffiths I. 1982. Prevalencia de la paramphistomiasis bovina en hatos lecheros de Colombia. *Rev Col Cien Pecu*. 982: 33-34.
- Pinilla J, Flórez P, Sierra M, Morales E, Sierra R, Vásquez M, Tobón J, Sánchez A, Ortiz D. 2018. Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar-Colombia. *Rev Inv Vet Perú*. 29(1): 278-287. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i1.14202>
- Phiri A, Phiri I, Sikasunge C, Monrad J. 2005. Prevalence of fasciolosis in Zambian cattle observed at selected abattoirs with emphasis on age, sex and origin. *J Vet Med*. 52(9): 414-416. Doi: [10.1111/j.1439-0450.2005.00872.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.2005.00872.x).
- Rahman MB, Zakia AM, Osman AY, Bakhiet HA, Mohammed-Ahmed O, Halima MO. 2007. Concurrent Infection of *Schistosoma bovis* and *Fasciola gigantica* in a dairy cattle in Khartoum State, Sudan. *Sudan J Vet Res*. 22: 63-70.
- Recalde-Reyes D, Padilla L, Giraldo M, Toro L, González M, Castaño J. 2014. Prevalencia de *Fasciola hepática*, en humanos y bovinos en el departamento del Quindío, Colombia. *Infectio*. 18(4): 153-157. Doi: [10.1016/j.infect.2014.09.001](https://doi.org/10.1016/j.infect.2014.09.001).
- Soca M, Giupponi P, López O, Sanavria A, Sánchez T, Labrada A. 2016. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en vacas en pastoreo durante el periodo poco lluvioso. *Pastos y Forrajes* 39: 281-285.
- Sánchez M, Venegas C. 2009. Aprendizaje del examen clínico de los equinos, bovinos y caninos. 1º ed. Editorial Universidad de la Salle. 322p.
- Selemetas N. 2015. Spatial Analysis and Risk Mapping of *Fasciola hepatica* Infection in

- Dairy Herds in Ireland. *Geospat Health*. 9(2): 281-291. Doi: [10.4081/gh.2015.350](https://doi.org/10.4081/gh.2015.350).
- Taylor M, Coop R, Wall R. 2016. *Veterinary parasitology*. 4ta ed. Editorial Wiley Blackwell. 1032p.
- Telila C, Abera, D, Lemma D, Eticha E. 2014. Prevalence of gastrointestinal parasitism of cattle in East Showa zone, Oromia regional state, Central Ethiopia. *J Vet Med Anim Health*, 6 (2): 54-62. Doi: <https://doi.org/10.5897/JVMAH2013.0260>.
- Thrusfield M. 2005. *Veterinary epidemiology*. 3rd ed. Editorial Blackwell science Ltd. 626p.
- Tsegaye B, Abebaw H, Girma S. 2012. Study on coprological prevalence of bovine fasciolosis in and around Woreta, Northwestern Ethiopia. *J Vet Med Anim Health*. 4 (7): 89-92. Doi: <https://doi.org/10.5897/JVMAH12.018>
- Urquhart G, Armour J, Duncan J, Dunn A, Jennings F. 1996. *Veterinary parasitology*. 2d ed. Editorial Blackwell Science Ltd. 307p.
- Vargas J, Andrade R, Tarazona L. 2020. Prevalence of Gastrointestinal Parasites in Crossbred Sheep Diagnosed at Different Altitudes in the Highland Boyacá-Colombia. *Rev. Electron. Vet*. 21: 38-49.
- Yabe J, Phiri I, Phiri A, Chembensofu M, Dorny P, Vercruyse J. 2008. Concurrent infections of Fasciola, Schistosoma and Amphistomum spp. in cattle from Kafue and Zambezi river basins of Zambia. *J. Helminthol*. 82 (4): 373-376. Doi: <https://doi.org/10.1017/s0022149x08054904>.
- Yeneneh A, Kebede H, Fentahun T, Chanie M. 2012. Prevalence of cattle fluke's infection at Andassa livestock research center in north-west of Ethiopia. *Vet Res For*. 3 (2): 85-89.

### Article citation:

Andrade-Becerra RJ, Tarazona-Manrique LE, Vargas-Abella JC. 2020. Prevalencia de trematodos y algunos factores de riesgo en vacas lecheras en Paipa, Boyacá (Colombia). [Prevalence of trematodes and some risk factors in dairy cows in Paipa, Boyacá (Colombia)]. *Rev Med Vet Zoot*. 67(3): 205-218. Doi: [10.15446/rfmvz.v67n3.93928](https://doi.org/10.15446/rfmvz.v67n3.93928).