

Artículo de investigación original

Hechos Microbiol. 2012; 3(1); 31-39.
 © 2012 por la Universidad de Antioquia
<http://www.udea.edu.co/hm>

Primer registro de focos de fasciolosis y paramfistomosis en bovinos doble propósito, Gómez Plata, Antioquia, Colombia

First record of foci of fasciolosis and paramfistomosis in dual purpose cattle, Gomez Plata, Antioquia, Colombia

Jéssica Bedoya Á.*, Yineth Hurtado L.*, Johanna Pérez Á.*, Sindy Solano D.*, Viviana María Úsuga M.*, Marcela Vanegas R.*, Catalina Gómez C.†, Jéssika Lissethe López M.‡, Luz Elena Velásquez T.§

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades conocidas como fasciolosis y paramfistomosis son causadas por digeneos de distribución mundial, que afectan principalmente la salud de los rumiantes y en consecuencia reducen su productividad cárnica y láctea. En Colombia se registran altas prevalencias de estas distomatosis, incluso en coinfección. En la región norte del departamento de Antioquia los municipios lecheros presentan prevalencias de hasta 29% de fasciolosis, causada por *Fasciola hepatica*. En Gómez Plata, un municipio de la misma región, se desarrolla la ganadería de doble propósito y la planta de sacrificio local decomisa el 6,25% de los hígados al hallarlos infectados por este trematodo; la mayoría de los hígados se obtienen de bovinos que vienen de la vereda Balsas.

OBJETIVO

Determinar los focos de fasciolosis y paramfistomosis y la prevalencia de ambos parásitos en bovinos de la vereda Balsas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal; se muestrearon por conveniencia predios y bovinos, y se aplicó una encuesta epidemiológica en cada predio. Se recolectaron moluscos y muestras de heces de bovinos. El diagnóstico parasitológico se hizo mediante la técnica de Dennis modificada, y los moluscos se identificaron por morfología.

RESULTADOS

Se recolectaron 84 muestras de heces bovinas en 13 de los 18 predios de la vereda Balsas, determinándose una prevalencia de paramfistómidos del 47,6% y de *Fasciola hepatica* del 13,1%. Se encontró coinfección en el 9% de los bovinos. Se recolectó *Lymnaea columella* en dos predios, ambos con diagnóstico positivo de ambas trematodosis.

CONCLUSIONES

Se determinó por primera vez para Colombia, coinfección de fasciolosis y paramfistomosis en bovinos doble propósito; así como focos de estas parasitosis en la vereda Balsas.

PALABRAS CLAVES

Enfermedades de los bovinos. *Fasciola hepatica*. Focos. *Lymnaea*. Paramfistomosis. Prevalencia.

*Estudiantes Microbiología y Bioanálisis, Grupo Microbiología Ambiental – GMA, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. †Microbióloga y Bioanalista, Estudiante de Maestría en Biología, Grupo Microbiología Ambiental – GMA, PECET-Unidad de Malacología Médica y Trematodos, Universidad de Antioquia. ‡Microbióloga y Bioanalista, Estudiante de Maestría en Epidemiología, Grupo Microbiología Ambiental – GMA, PECET-Unidad de Malacología Médica y Trematodos, Universidad de Antioquia. §MSc, Docente, Grupo Microbiología Ambiental – GMA, PECET-Unidad de Malacología Médica y Trematodos, Universidad de Antioquia. *Contacto: luzelena333@yahoo.com Recepción: 10-07-2012. Aceptación: 12-12-2012.

ABSTRACT

INTRODUCTION

Fasciolosis and paramfistomosis are diseases caused by the trematodes *Fasciola hepatica* and Paramphistomidae respectively, which affect cattle worldwide and reduce their productivity.

Colombia has high prevalence of these fluke, even in coinfection. Northern Antioquia municipalities have 29% of fasciolosis prevalence. In our observations of the Gomez Plata municipality when is develop livestock dual purpose; founded a livers confiscate infected with *F. hepatica* where of 6.25%, and almost all coming from the village Balsas.

OBJECTIVE

This study proposed to determine fasciolosis and paramphistomosis foci and the prevalence of both parasites in Balsas village cattle.

MATERIALS AND METHODS

A cross-sectional study was performed, we sampled farms and cattle of the village, and we applied an epidemiological survey in each site. Mollusks and cattle fecal samples were collected. The parasitological diagnosis was made by modified Dennis technique, and mollusks were identified taxonomically by morphology.

RESULTS

84 fecal samples were collected, in 13 of the 18 farms the village. A prevalence of 47,6% paramfistómidos and 13,1% *Fasciola hepatica* were determined. Coinfection was found in 9% of the cattle. *Lymnaea columella* was collected in two farms, both tested positive for both trematodosis.

CONCLUSIONS

We determined for the first time in Colombia, confection with fasciolosis and paramfistomosis in dual purpose cattle, and foci of these parasites in the village of Balsas.

KEY WORDS

Cattle diseases. *Fasciola hepatica*. Focus. *Lymnaea*. Paramphistomosis. Prevalence.

INTRODUCCIÓN

La fasciolosis y la paramfistomosis son enfermedades causadas por tremátodos digéneos como *Fasciola hepatica*¹ y varias especies de Paramphistomidae, en su mayoría asignadas a los géneros *Cotylophoron*, *Callicophoron* y *Paramphistomon*.² Son parasitosis de distribución mundial que causan deterioro en la salud de los rumiantes y por lo tanto vulneran la economía pecuaria.^{3,4}

Los adultos de *F. hepatica* se localizan en el hígado y los conductos biliares de los mamíferos, en tanto que los adultos de los paramfistómidos se ubican en el rumen. Los huevos fértiles de ambos parásitos salen en las heces y en ambientes acuáticos desarrollan un miracidio que infecta moluscos del género *Lymnaea*. La cercaria que sale del caracol se enquistada en una superficie sólida o en el agua y se convierte en metacercaria, forma infectante para el mamífero.^{2,5-7} En los bovinos estas distomatosis se desarrollan lentamente, y pueden causar anemia, diarrea, deshidratación, anorexia y desnutrición, que incrementan los abortos, y la infertilidad, y disminuyen la producción de carne y leche.⁸ Además se decomisan los hígados con *F. hepatica*. Por lo tanto, la paramfistomosis y la fasciolosis generan pérdidas económicas en el sector ganadero.⁹

Respecto a los hospedadores intermediarios de estos trematodos, se ha observado que son moluscos pulmonados, que habitan aguas dulces de corrientes lentas, en su mayoría pertenecientes a la familia Lymnaeidae. En Colombia se ha reportado a *Lymnaea cousini*, *L. truncatula* y *L. columella*.¹⁰

Hallazgos recientes muestran una alta prevalencia de paramfistómidos en los Llanos Orientales y en Antioquia, por *Cotylophoron panamensis*¹¹ y *Cotylophoron cotylophorum*¹² respectivamente; este último en coinfección con *F. hepatica*^{10,13} en haciendas con hatos lecheros de ganado holstein.

Los municipios del norte antioqueño dedicados a la producción lechera, como Donmatías, Entreríos y San Pedro de los Milagros, presentan prevalencias de *F. hepatica* de 17, 29, 15 y 26%, respectivamente.¹⁴ Esta información se divulga en escenarios académicos, donde motiva el interés de estudiantes por conocer la prevalencia de fasciolosis en Gómez Plata, municipio aledaño a los anteriores cuya economía pecuaria se basa en la cría y levante de 8.000 bovinos doble propósito.¹⁵

Las indagaciones preliminares demuestran que en el beneficiadero de Gómez Plata cada mes se decompone el 6,3% de los hígados por estar infectados con *F. hepatica*. Se observa además que la mayoría proviene de bovinos de la vereda Balsas (Comunicación personal: Edvin David Cuartas Médico Veterinario y director UMATA, Municipio Gómez Plata, 2012).

Ante la frecuente coinfección entre *F. hepatica* y los paramfistómidos que se registra en Antioquia, se plantea este estudio con el objetivo de determinar los focos de fasciolosis y paramfistomosis así como la prevalencia de ambos parásitos en bovinos de la vereda Balsas del municipio de Gómez Plata, para develar el problema y conocer su distribución.

MATERIALES Y MÉTODOS

AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA Y LA ALCALDÍA MUNICIPAL

El presente trabajo cumplió con los lineamientos establecidos por el Comité de Ética para experimentación con Animales de la Universidad de Antioquia como consta en el acta N° 72 del 22 de septiembre de 2011.

Así mismo, contó con el aval de la alcaldía del municipio de Gómez Plata y la colaboración del personal de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), de la Institución Educativa Gómez Plata y del presidente de la Junta de Acción Comunal de la vereda Balsas.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en marzo de 2012, en la vereda Balsas del corregimiento de San Matías del municipio de Gómez Plata, ubicada en la subregión norte del departamento de Antioquia, con altitud aproximada a los 1800 msnm, y una temperatura media de 19°C.¹⁵

TIPO DE ESTUDIO

Se hizo un estudio descriptivo de corte transversal, en el que se muestrearon por conveniencia predios y bovinos de la vereda Balsas. La población de estudio fueron 201 bovinos, distribuidos en 18 hatos de la vereda.

TRABAJO DE CAMPO

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA. Esta investigación se expuso ante la Unidad Municipal de Asistencia Téc-

nica Agropecuaria (UMATA) de Gómez Plata, con el fin de obtener el aval para la realización del proyecto. Con la colaboración del director de la UMATA y del presidente de la Junta de Acción Comunal de Balsas se ajustó el cronograma de visitas a la vereda. Además se solicitó la autorización a la Institución Educativa Gómez Plata, para el procesamiento parcial de las muestras en uno de sus Laboratorios.

ENCUESTA Y GEORREFERENCIACIÓN. El trabajo de campo se inició con el consentimiento del encargado de cada predio para recolectar las muestras de caracoles y heces bovinas. Así mismo, a través de una encuesta se consignó información acerca de los conocimientos sobre las trematodosis, el uso de medicamentos y la adquisición y movilidad de los bovinos. También se registraron algunas variables relacionadas con fuentes de agua superficiales, como: presencia de bebederos artificiales, acequias, arroyos, encharcamiento, disponibilidad de agua de acueducto y caracoles acuáticos. Se midió la altitud, latitud y longitud de cada sitio de muestreo, por medio de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) Garmin®.

MUESTREO DE LOS BOVINOS. Se recolectó una muestra de materia fecal por emisión espontánea de cada bovino y se depositó en un tarro plástico con tapa rosca, marcado con el código asignado al animal.

COLECTA DE CARACOLES DULCIACUÍCOLAS. En los ecosistemas acuáticos de los predios muestreados se colectaron moluscos por esfuerzo de captura de dos personas durante media hora. Los caracoles se depositaron en un recipiente plástico marcado con el código del hatos y la fecha. Se conservaron en alcohol al 70%.

EN EL LABORATORIO

DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO. Se procesaron las muestras de materia fecal mediante la técnica de Dennis,¹⁷ modificada en el laboratorio de Malacología Médica y Trematodos.¹⁰ Cada muestra se procesó en un beaker de 500 mL, donde 25 g de heces se diluyeron en 250 mL de agua corriente, se filtraron a través de un embudo con una gasa doblada en cuatro; se añadieron 250 mL de agua y se dejaron reposar por 20 min. El sobrenadante se descartó y el procedimiento se repitió a los 15 minutos, luego a los 10 minutos, las veces

necesarias para que el agua del sobrenadante estuviera totalmente clara. El sedimento final se vació en el recipiente plástico donde se recolectó la muestra inicial, manteniéndose el código del bovino; se le adicionaron gotas de formol al 5% para conservarlo y transportarlo al Laboratorio de Malacología Médica y Tremátodos-PECET. Se almacenaron a 8°C hasta su análisis.

Se observó la totalidad del sedimento bajo un estereomicroscopio (NIKON SMZ 445) en su máximo aumento (3,5 X). El resultado se determinó como positivo o negativo bajo el criterio de presencia o ausencia de huevos.¹⁰

CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN. El diagnóstico parasitológico se realizó según las características morfológicas de los huevos de *F. hepatica* y de los paramfistómidos; ambos son ovoides y opérculados; sin embargo los de *F. hepatica* presentan color amarillo, y en los paramfistómidos se observa una coloración gris plata.¹⁰

IDENTIFICACIÓN DE MOLUSCOS LIMNEIDOS. Con base en la morfología de la concha se separaron los moluscos por familias. Los limneidos se diseccionaron bajo estereomicroscopio para obtener el aparato reproductor (NIKON SMZ 445). La identificación taxonómica de los moluscos se realizó por morfología de la concha y del complejo peneal.¹⁸

IDENTIFICACIÓN DE FOCOS DE FASCIOLISIS Y PARAMFISTOMOSIS. Se definió como foco de fasciolosis todo predio donde se diagnosticaron bovinos con el parásito y además se recolectaron limneidos; también se tuvo presente que los animales infectados hubieran nacido en los predios y que no pastorearan fuera de estos.

PLAN DE ANÁLISIS. La información de cada encuesta y los resultados del diagnóstico parasitológico, se almacenaron en una base de datos en el software Microsoft Excel 2010. En el software estadístico SPSS versión 16, se hizo un análisis descriptivo, donde se midieron las variables cualitativas en términos de proporción y un análisis bivariado para establecer la asociación entre las variables de la encuesta epidemiológica y la presencia de los digeneos; se tomaron los datos de la Prueba Chi-cuadrado, cuando todos los valores esperados fueron superiores a 5, y de la Prueba Exacta de Fisher, cuando por lo menos uno fue menor a 5. Se consideró significativo un valor p inferior a 0,05. Y

para las variables con asociación estadística significativa se calculó la Razón de Prevalencia (RP) y su respectivo intervalo con una confianza del 95%, utilizando el software epidemiológico EPIDAT 3.1.

RESULTADOS

Durante esta investigación se muestrearon 13 de los 18 predios que conforman la vereda Balsas, en los que se recolectaron 84 muestras de materia fecal bovina, de las cuales se obtuvo una prevalencia del 47,6% de paramfistómidos y 13,1% de *F. hepatica*, además se encontró un 9% de bovinos infectados con ambos digeneos (tabla 1 y figura 1).

Tabla 1. Prevalencia de fasciolosis y paramphistomosis, en bovinos de la vereda Balsas, Gómez Plata, Antioquia, Colombia.

Diagnóstico parasitológico	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Paramfistómidos	40	47,6
<i>Fasciola hepatica</i>	11	13,1
Ambos digeneos	8	9,0
Negativo	25	30,3
Total	84	100,0

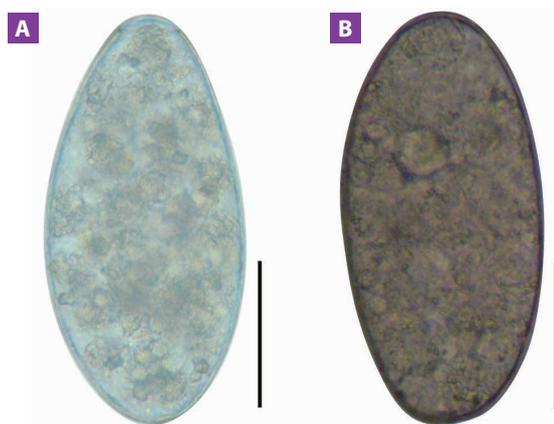


Figura 1. A. Huevos de Paramphistomidae. **B.** Huevos de *Fasciola hepatica*. Barra = 50 µm. Fotografías tomadas en el Laboratorio de Malacología Médica y Tremátodos. PECET, Universidad de Antioquia.

Se recolectaron nueve limneidos que se determinaron como *Lymnaea columella* (Say, 1817), ya que sus conchas reúnen las siguientes características morfológicas: relación Altura de la apertura/Altura de la espira de 2,32 y periostraco con líneas de crecimiento atravesadas por líneas espirales finas (figura 2).^{18,19} Además la relación largo del prepucio/largo bolsa del pene fue de 4,3. Se depositaron cinco ejemplares en la Colección de Moluscos Vectores de la Universidad de Antioquia (VHET N°37), bajo el registro 1083.



Figura 2. *Lymnaea columella* recolectada en la vereda Balsas del municipio de Gómez Plata, Antioquia. Barra = 1mm. Fotografía tomada en el laboratorio de Malacología Médica y Trematodos - PECET, Universidad de Antioquia.

Además, se recolectaron 89 caracoles no limneidos, 54 del género *Physa*, 5 *Aroapyrgus* y 30 *Biomphalaria*. (figura 3).

Los limneidos identificados provenían de dos predios con bovinos infectados por ambos digeneos, lo que permitió señalarlos como focos de fasciolosis y paramfistomosis bovina.

Con relación a la encuesta, se encontró que el 75% de las personas conoce la existencia de *F. hepatica* y ninguna de ellas tiene información sobre los paramphistómidos. No suministran medicamentos contra estos tremátodos. El 37% lleva los animales a pastorear en predios ajenos y el 70% de los bovinos no nacieron en el hato.

En la tabla 2, se consignan los resultados de las variables relacionadas con fuentes de agua superficiales, entre las que se destaca por su alta frecuencia la presencia de acequias en potreros (90,5%) y por su baja frecuencia la disponibilidad de agua de acueducto (15,5%). El análisis bivariado mostró asociación estadística significativa entre la paramphistomosis y el encharcamiento permanente (valor $p= 0,004$), así mismo entre esta parasitosis y la presencia de acequias en los potreros (valor $p= 0,006$). Por otro lado, se determinó que los predios con encharcamiento permanente en los potreros tienen el doble de riesgo de que sus bovinos se infecten con paramphistómidos (RP= 2,222 IC 95% 1,18; 4,19). La medida de riesgo no se calculó para la presencia de acequias,

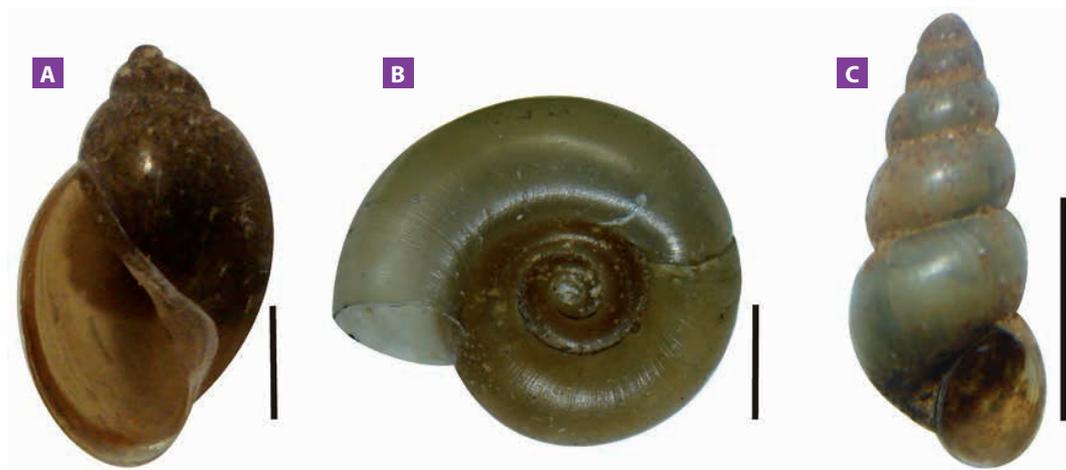


Figura 3. Conchas de los moluscos no limneidos recolectados en la vereda Balsas. **A.** *Physa acuta*. **B.** *Biomphalaria* sp. **C.** *Aroapyrgus* cf. *colombiensis*. Barras = 2 mm. Fotografías tomadas en la Unidad de Malacología Médica y Trematodos/PECET/Universidad de Antioquia.

Tabla 2. Frecuencia y asociación de la fasciolosis y paramphistomosis con variables ambientales de los potreros investigados en la vereda Balsas, Gómez Plata, Antioquia, Colombia.

Variable	Frecuencia (%)	Fasciolosis				Paramphistomosis		
			Si	No	Valor p	Si	No	Valor p
Encharcamiento	54 (64,3)	Si	10	44	0,087*	32	22	0,004**
		No	1	29		8	22	
Bebadero de concreto	46 (54,8)	Si	4	42	0,212*	20	26	0,403**
		No	7	31		20	18	
Acequia	76 (90,5)	Si	10	66	1,00*	40	36	0,006*
		No	1	7		0	8	
Arroyo	30 (35,7)	Si	7	23	0,05*	18	12	0,090**
		No	4	50		22	32	
Agua de acueducto	13 (15,5)	Si	3	10	0,369*	9	4	0,071**
		No	8	61		29	40	
Presencia de caracoles	13 (15,5)	Si	3	10	0,369*	9	4	0,071**
		No	8	61		29	40	

*Una celda (25%) tuvo valores esperados menores que 5, por lo tanto se usó la Prueba Exacta de Fisher.

**Todas las celdas tuvieron valores esperados mayores que 5, por lo tanto se usó chi-cuadrado.

porque todos los hatos con paramphistómidos las tienen en sus potreros.

DISCUSIÓN

Este estudio demuestra por primera vez la presencia de paramphistómidos en los bovinos de la vereda Balsas del municipio de Gómez Plata; confirma la existencia de *F. hepatica* y comprueba la coinfección en el ganado con ambos digeneos. Así mismo señala la ubicación de focos de infección por los dos trematodos en el área investigada.

Si bien los estudios de prevalencia sobre *F. hepatica* realizados en Colombia, señalan que este parásito se presenta con mayor frecuencia en la ganadería lechera,^{13,21} y los registros sobre paramphistómidos indican que estos trematodos afectan la ganadería cárnica;^{10,21-23} esta investigación demuestra por primera vez para Colombia que la ganadería de doble propósito

puede verse afectada por ambos parásitos, tal y como se registra para ganaderías similares en Venezuela¹ y Perú.²⁴

Tanto en el presente estudio como en otros realizados en Antioquia,^{10,13} y en Perú²⁵ el paramphistómido es el digeneo más frecuente en los hatos donde se presenta coinfección con *F. hepatica*, sin embargo, se desconocen las razones que estarían favoreciendo la interacción bovino-paramphistómido. Además, este parásito se beneficia por la alta frecuencia de potreros con encharcamiento permanente, posiblemente porque estos ambientes reúnen las características que fomentan la presencia de los huéspedes intermediarios.²⁶ Sin embargo, aún no se establecen las causas por las que en este estudio los ecosistemas mencionados no favorecen de igual manera la presencia de *F. hepatica*; no obstante puede ser el efecto de un tamaño de muestra insuficiente, también puede estar relacionada con características intrínsecas de los parásitos.

Por otro lado, aunque en la vereda Balsas se identificaron prácticas, como: el traslado de los bovinos entre las fincas, la compra de vacunos y el arrendamiento de potreros para la alimentación de estos, no se midió su efecto sobre las trematodosis investigadas; sin embargo, otros estudios sugieren que estas prácticas, sin desparasitación de los semovientes como ocurre en la vereda Balsas, contribuyen con la diseminación de estos trematodos, y por ende con la expansión de los focos de las infecciones.^{25,27}

Además, entre la población afectada se observa un escaso conocimiento y empoderamiento acerca de las parasitosis investigadas y su impacto en la salud y economía local, que les impide tomar las iniciativas necesarias para el control del problema.⁹ Al discutirse las implicaciones de los hallazgos de esta investigación con el personal de la UMATA de Gómez Plata y el Presidente de la Junta de Acción Comunal de Balsas, se dio paso al planteamiento de acciones encaminadas a la búsqueda de soluciones.

En cuanto a *Lymnaea columella*, esta especie ha sido señalada como huésped intermediario de *F. hepatica* en Argentina, Brasil, Colombia, Perú y Uruguay.²⁸⁻³⁰ De igual manera ha sido reseñada en otra localidad de Antioquia como huésped de este digeneo y de *C. cotylophorum*.^{10,13} La importancia de este molusco como huésped intermediario en la vereda Balsas se demuestra por la alta frecuencia de las parasitosis en los bovinos, a pesar del escaso hallazgo de limneidos en los predios investigados.

En lo que respecta a los caracoles no limneidos, algunas especies de *Physa*, *Aroapyrgus* y *Biomphalaria*, han sido señaladas como huéspedes intermediarios de trematodos que afectan la salud de las personas. *Aroapyrgus colombiensis*, es huésped intermediario de *Paragonimus*, agente causal de paragonimosis.³¹ *Physa acuta*, es huésped de Equinostomatidos.³³ Y varias especies de *Biomphalaria* son huéspedes de *Schistosoma mansoni* parásito responsable de la esquistosomosis, sin registro de casos en Colombia, pero muy frecuente en Brasil y en otros países.^{34,35} Por lo tanto la presencia de estos caracoles podría tener consecuencias negativas en la salud de las personas, lo que invita a adelantar acciones preventivas con la comunidad.

Finalmente, en Antioquia se viene demostrando la amplia distribución geográfica de los focos de fasciolosis y paramfistomosis bovina, lo que puede obedecer al incremento en la búsqueda activa de estos di-

geneos. Por lo tanto es necesario crear e implementar mecanismos de control y evaluar la eficacia de los mismos, así como realizar vigilancia epidemiológica para conocer el comportamiento de expansión o reducción de las parasitosis.

CONCLUSIONES

Se evidencia por primera vez en Colombia, la coinfección de bovinos doble propósito con *F. hepatica* y paramfistómidos.

Se señala por primera vez la presencia de paramfistómidos en los bovinos del municipio de Gómez Plata.

Se demuestra por primera vez la existencia de focos de paramfistomosis y fasciolosis en la vereda Balsas del municipio de Gómez Plata.

Es necesario llevar a cabo programas informativos en el municipio que faciliten el empoderamiento de la problemática entre la comunidad afectada, para facilitar la construcción de estrategias dirigidas al manejo de los digeneos.

AGRADECIMIENTOS

A Iván Darío Vélez Bernal, Director del PECET, por su apoyo a los estudios en trematodosis.

A la alcaldía del municipio de Gómez Plata por acceder a la realización del proyecto en una de sus veredas.

A Adrián Orrego presidente de la Junta de Acción Comunal de la vereda Balsas por su participación activa durante las actividades realizadas y a los propietarios de los 13 predios estudiados por permitirnos el acceso.

A la coordinadora académica María Eugenia Acevedo Rojas y al Rector Carlos Mario Villa de la Institución Educativa Gómez Plata, por brindarnos un espacio adecuado en su institución para llevar a cabo parte del proyecto.

A John Harold Montoya Rúa Director de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA (2010), a Julián Darío Álvarez Director UMATA (2011), a Edwin David Cuartas Director y médico veterinario UMATA (2012) por sus gestiones y acompañamiento durante todo el proceso.

Esta investigación fue cofinanciada por la Escuela de Microbiología, de la Universidad de Antioquia y por el proyecto “Levantamiento de un mapa de distribución de fasciolosis y evaluación de tres estrategias para su control en zonas del trópico alto Antioqueño”, con código MADR 2007 O 4629- 680-900/2007.

CONFLICTO DE INTERESES

Las autoras declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Pérez AT, García M, Quijada J, García H, Aguirre A, Armas S, et al.** *Fasciola hepatica* en bovinos doble propósito de una finca de Tucacas (Falcón, Venezuela) [Internet]. Venezuela: Revista Electrónica de Veterinaria- REDVET; 2009 [updated 2012 ene 15; cited 2012 nov 6]. Available from: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=63611961008>
2. **Sanabria R, Romero J.** Review and update of paramphistomosis. *Helminthologia*. 2008 Mar 10; 45(2): 1-5.
3. **Cringoli G, Taddei R, Rinaldi L, Veneziano V, Musella V, Cascone C, et al.** Use of remote sensing and geographical information systems to identify environmental features that influence the distribution of paramphistomosis in sheep from the southern Italian Apennines. *Vet. Parasitol.* 2004 Jun; 122(1): 15-26.
4. **Nieves E, Rondon M, Zamora E, Salazar M.** *Fasciola hepatica* (Trematode: Fasciolidae) en la zona alta de Merida, Venezuela. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 2005 Dic; 6(12): 1-9.
5. **Muro A, Ramajo V.** Paramphistomosis. En: Cordero del Campillo M, Rojo F, editores. *Parasitología Veterinaria*. España: McGraw-Hill Interamericana; 2002. p. 225-229.
6. **Geoffrey L.** Algunos trematodos parásitos de animales domésticos, género *Fasciola*. En: Geoffrey L, editor. *Parasitología Veterinaria*. México: Compañía editorial Continental S. A; 1984. p. 235-245.
7. **Rojo F, Ferre I.** Fasciolosis. En: Cordero del Campillo M, Rojo F, editores. *Parasitología Veterinaria*. España: McGraw-Hill Interamericana; 2002. p. 260-271
8. **Morales GA, Pino de Morales L.** *Fasciola hepatica* y distomatosis hepática bovina en Venezuela [Internet]. Venezuela: Conferencia Electrónica de la red de helmintología de FAO para América Latina y el Caribe; 2004 [cited 2012 nov 6]. Available from: <http://cna.inta.gov.ar/helminto/Fasciola/DISTOMATOSIS%20HEP%C3%81TICA%20BOVINA%20Venezuela.pdf>
9. **Becerra Rozo WM.** Consideraciones sobre estrategias sostenibles para el control de *Fasciola hepatica* en Latinoamérica. *Rev Col Cienc Pec.* 2001 Ago 11; 14(1): 28-35.
10. **López L, Romero J, Velásquez LE.** Aislamiento de Paramphistomidae en vacas de leche y en el hospedador intermediario (*Lymnaea truncatula* y *Lymnaea columella*) en una granja del trópico alto en el occidente de Colombia. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 2008 En 24; 21(1): 9-28.
11. **López JL, Velásquez LE.** Descripción de una especie de *Cotylophoron* (Digenea: Paramphistomidae) en bovinos del Meta y Guaviare, Colombia. *Acta biol. Colomb.* 2012 Jul 10; 17(2): 419-128.
12. **Alarcón E, Velásquez LE.** Descripción morfológica de *Cotylophoron cotylophorum* (Digenea: Paramphistomidae) hallado en bovinos de Rionegro, Antioquia, Colombia. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 2009 Abr 23; 22: 168-77.
13. **López J, Pineda J, Vallejo V, Galeano M, Velásquez LE.** Foco de fasciolosis hepática bovina en la hacienda El Progreso (Barbosa, Antioquia) [Tesis de pregrado]. [Medellín, Colombia]: Universidad de Antioquia; 2006.
14. **Velásquez LE.** Levantamiento de un mapa de distribución de fasciolosis y evaluación de tres estrategias para su control en zonas del trópico alto Antioqueño. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia; 2011 dic p. 98. Reporte No.: Convenio 057/2007.
15. **Alcaldía de Gómez Plata.** Nuestro municipio - Gómez Plata [Internet]. Gómez Plata: Alcaldía; 2010 [updated 2012 Oct 26; cited 2012 nov 6]. Available from: <http://www.gomezplata-antioquia.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=l-xx-1-&s=m&m=l>.
16. **Dennis WR, Stone WM, Swanson LE.** A new laboratory and field diagnostic test for fluke ova in feces. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1954 Ene;124(922): 47-50.
17. **Ministério de Saúde.** Técnicas malacológicas. En: Gentil K, Editora do Ministério da Saúde. *Vigilância e Controle de Moluscos de Importância Epidemiológica. Diretrizes Técnicas: Programas de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE)*. Brasil: Editora MS; 2008. p. 43-70.
18. **Pointier JP, Yong M, Gutierrez A.** Guide to the freshwater molluscs of Cuba. 1ª ed. Alemania: ConchBooks; 2005.
19. **Pointier JP.** Guide to the freshwater molluscs of the Lesser Antilles. 1ª ed. Alemania: ConchBooks; 2008.
20. **Gómez VM, Pérez RE, Velásquez LE, Bedoya JC.** Prevalencia de *Fasciola hepatica* en dos haciendas ganaderas La Montaña (Municipio de San Pedro) y

- La Alborada (Municipio de Rionegro), por medio de la técnica parasitológica Dennis y determinación del molusco hospedador [Tesis de pregrado]. [Medellín, Colombia]: Universidad de Antioquia; 2006.
21. **Caicedo H, Hernández A.** Prevalencia de *Paramphistomum* sp. en bovinos del municipio de Medina, Cundinamarca y comparación de los procedimientos diagnósticos utilizados [Tesis de pregrado]. [Bogotá]: Universidad Nacional de Colombia; 1992.
 22. **Rodríguez H.** Determinación de un huésped intermediario de la paramphistomiasis bovina en condiciones de piedemonte llanero [Tesis de pregrado]. [Villavicencio, Colombia]: Universidad Tecnológica de los Llanos Orientales; 1984.
 23. **Torres E.** Estudio sobre *Paramphistomun* sp., en bovinos procedentes de Casanare [Tesis de pregrado]. [Bogotá, Colombia]: Universidad Nacional de Colombia; 1986.
 24. **Pinedo R, Chávez A, Casas E, Suárez F, Sánchez N, Huamán H.** Prevalencia de Tremátodos de la Familia Paramphistomidae en bovinos del distrito de Yarimaguas, Provincia de Alto Amazonas, Loreto. *Rev Inv Vet Perú.* 2010; 2:161-7.
 25. **Paúcar S.** Prevalencia de fasciolosis y paramphistomosis en el ganado lechero de tres distritos de la provincia de Oxapampa, Pasco [Tesis de pregrado]. [Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.
 26. **Prepelitchi L.** Ecoepidemiología de *Fasciola hepatica* (Trematoda, Digenea) en el norte de la provincia de Corrientes destacando aspectos ecológicos de *Lymnaea columella* (Pulmonata, Lymnaeidae) y su rol como hospedador intermediario [Tesis de doctorado]. [Argentina]: Universidad de Buenos Aires; 2009.
 27. **Escobar T, Villareal Y, Gómez C, Valencia N, Velásquez LE.** Prevalencia de *Fasciola hepatica* en porcinos y bovinos en 9 granjas del Municipio de Donmatías, Antioquia [Tesis de pregrado]. [Medellín, Colombia]: Universidad de Antioquia; 2011.
 28. **Kleiman F, Pietrokovsky S, Prepelitchi L, Carbajo AE, Wisnivesky-Colli C.** Dynamics of *Fasciola hepatica* transmission in the Andean Patagonian valleys, Argentina. *Vet. Parasitol.* 2007 Abr 30; 145(3-4): 274-86.
 29. **Coelho LHL, Lima WS.** Population dynamics of *Lymnaea columella* and its natural infection by *Fasciola hepatica* in the State of Minas Gerais, Brazil. *J. Helminthol.* 2003 mar; 77(1): 7-10.
 30. **Hernani Larrea C, Martha Flórez F, Ronald Vivar G, Pedro Huamán M, Jorge Velásquez P.** Hospederos intermediarios de *Fasciola hepatica* en el Perú. *Revista Horizonte Médico.* 2007; 17(1): 39-46.
 31. **Alvarado L, Pariona R.** Casos de Paragonimiasis (paragonimiosis) en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales (Lima, Perú). *Rev peru med exp salud pública.* 2004; 21(2): 107-10.
 32. **Velásquez LE, Escobar JS.** *Physa cubensis* Pfeiffer, 1839 (Pulmonata: Physidae) en la sabana de Bogotá (Cundinamarca, Colombia). *Act Biol.* 2001; 75-80.
 33. **Borda CE, Felisa MJ.** Susceptibilidad de *Biomphalaria tenagophila* de las cuencas de los ríos Paraná y Uruguay a *Schistosoma mansoni*. *Rev Panam Salud Pública.* 1997; 1(3): 167-172.
 34. **OMS.** Esquistosomiasis, nota descriptiva No 115 [Internet]. Suiza: WHO; 2012 [updated 2012 Jul 15; cited 2012 nov 6]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs115/es/index.html>