

EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE SEDIMENTACIÓN EN BILIS PARA LA DETECCIÓN DE HUEVOS DE *fasciola hepática* Y TRAZABILIDAD EN EL CAMAL MUNICIPAL DE MACHACHI

Celi-Erazo, M¹., Ron-Garrido, L^{1*}., Rodríguez-Hidalgo, R¹⁻².,
Losson, B³., Linden, A³., Benítez-Ortiz, W¹⁻².

¹ Centro Internacional de Zoonosis,
Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Universidad Central del Ecuador, Quito Ecuador

³ Universidad de Lieja-Bélgica

Resumen

La fasciolosis, es una enfermedad parasitaria que es causada por el trematodo *Fasciola hepatica* que tiene como hospedador intermediario a los caracoles del género *Lymnaea* y que afecta comúnmente al ganado

*Autor de Correspondencia: Centro Internacional de Zoonosis (CIZ), 3er piso Hospital del Día, Universidad Central del Ecuador. Apartado 17-03-100. Telefax (593.2)2904-801. Quito-Ecuador. e-mail: mceli-ciz@ac.uce.edu.ec

bovino y ovino. El presente estudio evaluó el método de sedimentación en bilis en el diagnóstico de la fasciolosis hepática, comparando su eficacia con la inspección veterinaria en 876 bovinos sacrificados en el Camal Municipal de Machachi donde, el análisis estadístico demostró una similaridad del 80.6% entre los dos métodos y una efectividad superior del 19.34% para el método de diagnóstico biliar. La prevalencia encontrada fue de 16.7% y 20.7% en inspección y bilis respectivamente. Por otro lado, en 16 fincas, una encuesta epidemiológica reveló la falta de una estrategia de control para esta parasitosis. Las pérdidas económicas estimadas a nivel de rastro durante este estudio (2 meses) fueron de 2755,02 USD por decomiso de hígados parasitados y de 58.34 USD en promedio por animal parasitado en pérdidas de carne bovina. Estos resultados sugieren la necesidad de implementar medidas de control que permitan reducir la presencia del parásito en bovinos y su eventual afectación en el hombre.

Introducción

La fasciolosis, es una parasitosis cosmopolita y de carácter zoonótico (Mas-Coma *et al.*, 1999). La infestación se adquiere al ingerir accidentalmente metacercarias presentes en vegetales como: berros (*Nasturtium officinale*), alfalfa (*Medicago sativa*), plantas acuáticas medicinales como: menta (*Mentha viridis*), taraxaco (*Taraxacum dens*), llantén de agua (*Alisma plantago acutica*) o también por agua contaminada.

En la producción animal, la parasitosis puede generar pérdidas económicas directas como muerte de los animales, decomiso de hígados, gastos de tratamientos y pérdidas indirectas como la disminución en la producción de leche y en el peso corporal (Acha y Szyfres, 2003). Los mismos autores, estimaron que la producción lechera del ganado bovino con fasciola, puede disminuir entre un 8% y 20%. En un hato ganadero en Cuba, González *et al.* (2007), determinaron que, de 6000 bovinos, el 50% se infestó de fasciola generando pérdidas de 16121 USD por decomiso de hígados, 316078 USD por reducción en la producción de leche; 170664.60 USD de pérdidas en carne y 14686.18 USD en antiparasitarios; alcanzando un monto total aproximado de 517000 USD.

En el Ecuador, los reportes presentados por el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Animal Agropecuaria (SESA) entre el año 2005 y el 2007, en la sierra ecuatoriana, indican que el mayor número de casos de fasciolosis bovina se presentó en las provincias de Chimborazo y Cañar con prevalencias entre el 11% y 24.3% y entre el 3.4% y 21.6% respectivamente. Egas y Villota (2005), reportaron, en bovinos faenados en el Camal Municipal de Machachi, una prevalencia de fasciolosis de 12.3% (162/1319), con una estimación anual de las pérdidas económicas por decomiso de hígados parasitados por 20280 USD. Complementariamente, los autores realizaron un estudio de trazabilidad en el Cantón Mejía y Quito, y mostraron que un 38.5% de los animales infestados provino de las parroquias de Machachi, 23% de Aloag, 15.3% de El Chaupi, 7.7% de Tambillo y 7.7% de Pifo.

A nivel de fincas, Villavicencio *et al.* (2005), reportaron una prevalencia de fasciolosis bovina en 4 cantones de la provincia de Pichincha: Mejía (18.6%), Rumíñahui (14.4%), Pedro Moncayo (2.2%) y Quito (23.8%), utilizando técnicas coproparasitarias de sedimentación.

En el Ecuador, el método de sedimentación en bilis, siendo una técnica rápida y de fácil procedimiento que permite la observación de huevos de *F. hepatica*, únicamente ha sido utilizada en dos estudios reportados (Sucunuta, 2003; Ortiz, 2009).

Los objetivos permitieron evaluar la eficacia del método de sedimentación en bilis frente al diagnóstico por inspección veterinaria de los hígados, estimar las pérdidas generadas por la enfermedad en los animales de desposte; así como, realizar la trazabilidad de animales con *F. hepatica* encontrados en el Camal Municipal de Machachi e identificar los factores predisponentes asociados con esta enfermedad.

Materiales y métodos

Zona de Estudio

La presente investigación se realizó en el cantón Mejía ubicado al sur – oriente de la provincia de Pichincha – Ecuador, caracterizado por ser una zona agrícola y ganadera con una altitud promedio de 2750 m.s.n.m. y con precipitaciones de 131 mm en promedio y una humedad relativa promedio de 77.6%.

Muestras

Entre los meses de febrero y marzo de 2007, se registró la edad, sexo, raza y peso de la carcasa de 876 bovinos sacrificados en el camal Municipal de Machachi. Luego de la evisceración, se obtuvo aproximadamente 80 ml de bilis de las vesículas biliares, recogidas en frascos de 120 ml, identificadas y transportadas hasta el Centro Internacional de Zoonosis (CIZ) para su posterior procesamiento y análisis. Posteriormente, se procedió a la inspección de los hígados mediante la observación visual externa y de cortes de los principales conductos biliares, con el fin de buscar fasciolas adultas.

Método de sedimentación en bilis

Esta técnica se basa en separar, por peso específico, los huevos de fasciola los cuales se sedimentan en el fondo de los recipientes. El procedimiento consistió en realizar múltiples lavados de la bilis, con agua corriente hasta la obtención de un sedimento totalmente claro. Entre cada lavada se dejó reposar y sedimentar durante 10 minutos a fin de que los huevos se depositen en el fondo del frasco para luego ser observados en el estéreomicroscopio.

Estudio de Trazabilidad

Aleatoriamente, de los casos positivos, mediante inspección veterinaria y diagnóstico por bilis, 16 fincas fueron seleccionadas, localizadas dentro del cantón Mejía. En cada propiedad se aplicó una encuesta epidemiológica donde se averiguó sobre posibles factores de riesgo vinculados a esta enfermedad como: manejo

de potreros y estiércol, control veterinario, diagnóstico, tratamiento fasciolicida, conocimiento de la enfermedad; así como, la presencia del hospedador intermediario en la finca, que fue verificado mediante la búsqueda de los moluscos en las fuentes de agua.

Análisis estadístico

El análisis de medida de Jaccard permitió determinar la similaridad entre el método de sedimentación en bilis y la inspección veterinaria de hígados. Tasas crudas de la prevalencia de fasciolosis por inspección y el método de sedimentación en bilis, fueron estimadas con su respectivo intervalo de confianza al 95%. Un análisis descriptivo de las variables registradas en los animales; así como, de los posibles factores de riesgo en los predios muestreados consistió en la obtención de promedios, desviaciones estándar y de frecuencias. Para identificar los posibles factores asociados a *F. hepática* se realizaron pruebas χ^2 a las tablas de contingencia. Pruebas "t" se utilizaron para realizar comparaciones del peso entre los animales identificados como parasitados vs. no parasitados a diversas edades, con el fin de estimar las pérdidas ocasionadas por este parásito. Valores $p < 0.05$ indicaron significancia estadística.

Para la estimación de las pérdidas económicas provocadas por *F. hepática* durante el período de estudio, se tuvieron en cuenta dos aspectos: la disminución de la producción de carne y el decomiso de hígados parasitados. Para cuantificar las pérdidas en carne en bovinos parasitados se obtuvo el peso en kg de la canal bovina, las pérdidas promedio en kg de carne y el

precio en USD de la carne, la misma que fue valorada en 2.86 (marzo 2007). Para la estimación de las pérdidas por decomisos de hígados se tomó en cuenta la cantidad de hígados con decomiso parcial y total, el peso promedio en kg de hígado parasitado y el precio del kg de hígado en USD (2.64 USD, marzo de 2007).

Resultados

Prevalencia y pérdidas económicas

De los 876 bovinos incluidos en el estudio, 181 casos fueron diagnosticados como positivos a través del método de sedimentación en bilis, representando una prevalencia aparente del 20.7% (I.C. 18.02 – 23.49), mientras que, para el método de inspección veterinaria, se encontró 141 casos positivos, con una prevalencia estimada en 16.7% (I.C. 14.26 – 19.30). Sobre la base del análisis de medida de Jaccard, se demostró una similaridad del 80.6% entre los dos métodos de diagnóstico, observándose una efectividad superior del método de sedimentación en bilis del 19.34% sobre el método de inspección veterinaria.

Del total de los casos positivos, los bovinos < 2 años (36.2%) de edad fueron los más afectados por *F. hepática*, con un peso promedio por animal de 133.79 kg; seguido por el grupo de animales de 5 a 7 años (23%) con un peso promedio de 189.94 kg. En ambos grupos etáreos existió una diferencia significativa entre el peso de los animales parasitados y el peso de los animales sanos donde se observa una pérdida

Tabla 1. Peso promedio por animal y pérdida de peso en cada grupo etáreo

Edad (años)	Positivos	Negativos	Pérdida en Kg.	Odds ratio (95% IC*)
<2	133.79	165.92	32.13	(17.26 – 47.00)
2-4	158.84	175.52	16.67	(-1.55 – 34.89)
5-7	189.94	173.09	16.84	(0.049 – 33.00)
≥ 8	158.84	175.51	16.67	(-1.55 – 34.89)

(*) Intervalo de confianza

promedio en peso por animal infestado de 33 kg. En la tabla 1, se muestra el peso promedio por animal y la pérdida de peso en kg por fasciolosis según la edad.

(I.C. 11.73 – 103.70) en promedio por animal parasitado.

En cuanto a hígados decomisados, éste parásito provocó pérdidas de 2755.02 USD.

La tabla 2, muestra los resultados de las pérdidas de carne bovina de cada grupo etáreo, constatándose pérdidas importantes en dos grupos susceptibles, de lo que se infiere que las pérdidas económicas por este concepto ascienden a 58.34 USD

En lo referente a la procedencia de los casos positivos, el mayor porcentaje proviene de la provincia de Pichincha (84%), de los cuales el 75.7% pertenecían al cantón Mejía y el 8.3% al cantón Quito.

Tabla 2. Pérdidas económicas en carne de bovinos parasitados con *F. hepática*

Bovinos		Pérdidas en carne (USD)		Significancia estadística
Edad (años)	%	Promedio	Odds ratio (95% I.C. **)	
<2	6.6	91,90	(49,96 – 134,42)	*
2-4	24.5	47,67	(-4,33 – 99,78)	NS
5-7	21.8	48,16	(0.14 – 94.38)	*
≥ 8	44.9	47,67	(-4.33 – 99,78)	NS

(*) Estadísticamente significativo, (NS) No significativo

(**) Intervalo de confianza

Trazabilidad

La trazabilidad de los bovinos parásitos fue realizada en 16 fincas seleccionadas al azar, ubicadas en el cantón Mejía, distribuidas en cuatro parroquias: Machachi (50%), El Chaupi (25%), Aloag (18.8%) y Aloasí (6.3%).

La encuesta reveló que el 25% de las fincas introduce bovinos de reemplazo, provenientes en su mayoría de predios ganaderos de la zona de Machachi los cuales no son sometidos a ningún tipo de cuarentena.

Con respecto a la eliminación y tratamiento del estiércol, el 62.5% declaró que, los excrementos son esparcidos en los pastos y eliminados en las aguas de acequias sin previo tratamiento.

El 68.8% de las explotaciones, manifestaron haber observado la presencia de caracoles acuáticos en sus propiedades, principalmente en la época de lluvia; aunque desconocen el género del molusco. Además, se mencionó que no se realiza un control adecuado de estos vectores y que en el 43.8% de las fincas no se realiza el drenaje o limpieza de las acequias. Al análisis estadístico se observó que la eliminación de estiércol a las aguas de acequia aumentaba 3 veces el riesgo de encontrar caracoles acuáticos en las fincas. La búsqueda, recolección y disección de caracoles demostró que el 6.3% de las fincas presentó lymnaeidos infestados con estadios larvarios (redias) de fasciola (datos no publicados).

En cuanto al hallazgo de *F. hepática* en bovinos, el 37.5% de los predios encuestados, declararon haber identificado al pa-

rásito adulto, a través de la necropsia del animal.

A pesar de que, en la mayoría de las fincas, se desparasita a los animales, solo el 43.7% utiliza productos antiparasitarios fasciolicidas, los cuales son administrados frecuentemente por el mayordomo sin control veterinario.

Finalmente, se constató que el 62.5% de las personas encuestadas, desconocían sobre la enfermedad y el 37.5% manifiesta que es un parásito que ataca al hígado y se transmite principalmente por agua contaminada.

Discusión

En este estudio se encontró que un 16.7% de hígados tenían fasciolas adultas; mientras que, en el 20.7% de las muestras de bilis presentó huevos del parásito. Comparando los resultados obtenidos entre los dos métodos, se puede establecer que la diferencia entre estos porcentajes se atribuye a que la inspección veterinaria no permite realizar una exploración completa del hígado haciendo que, probablemente, infestaciones leves no sean detectadas. En un estudio realizado por Córdova y Loaiza (1985), destacaron la ausencia de fasciola en el hígado, pese a que se detectó la presencia de huevos del parásito al examen coproparasitario y que fue positivo a la prueba de intradermorreacción. De ahí, la importancia de utilizar el método de diagnóstico biliar complementario a la inspección de hígados el cual, podría servir para identificar zonas prevalentes a esta parasitosis y desarrollar medidas profilácticas y de control.

Egas y Villota (2005) reportaron, en el mismo camal, donde se realizó este estudio, una prevalencia del 12.3% (162/1319) por medio de la inspección de hígados, lo que consideramos un porcentaje relativamente menor a lo encontrado en nuestro trabajo, probablemente la procedencia de los animales examinados influyó en la diferencia de los resultados. En otro estudio Villavicencio *et al.* (2005) reportaron una prevalencia del 18.6% en fincas del cantón Mejía, mediante el diagnóstico coproparasitario. A pesar de ser un método diferente al utilizado en el presente estudio, este guarda relación con nuestros resultados, donde el mayor porcentaje de positividad de los bovinos (75.5%) pertenecían a este cantón.

En relación a la edad, se evidenció que la prevalencia de *F. hepática* en los bovinos fue superior en animales <2 años (36.2%). De igual forma Egas y Villota, (2005) reportaron una tasa de prevalencia de 24.6% en animales menores a un año de edad. Es probable que la fasciolosis al igual que otras enfermedades parasitarias importantes, afectan predominantemente a los animales jóvenes debido a su débil respuesta inmunitaria como consecuencia de su primer contacto con la enfermedad haciéndolos más susceptibles al ataque parasitario. Estos datos difieren con lo observado por Arias *et al.* (2006), quienes reportan a los bovinos de mayor edad como los más afectados.

En la tabla 1, se reporta la pérdida de peso de animales infestados en comparación de los animales sanos, probablemente se deba a que la fasciolosis provoca en el animal un estado de emaciación, debilidad

general y baja productividad, como lo reportaron Morales y Pino, 2004.

De acuerdo a la procedencia de los animales afectados por *F. hepática*, los resultados se correlacionan con lo reportado por Egas y Villota (2005) quienes observaron mediante la trazabilidad de los animales positivos que las parroquias de Machachi (68.6%), El Chaupi (16.8%), Aloag (10.2%), Tambillo (2.2%) y Cutuglahua (1.5%) fueron identificadas con mayor presencia de esta parasitosis. Es relevante destacar que la zona de El Pedregal (3500 m.s.n.m.), en Machachi, en ambos estudios fue referida como la más prevalente a *F. hepática*.

Los resultados obtenidos en la encuesta, muestran que el 25% de las fincas, introduce animales de reemplazo, provenientes de zonas aledañas, a los cuales no se les aplican las medidas de cuarentena establecidas por AGROCALIDAD. Según Morales y Pino (2004), la introducción de animales infestados con *F. hepática* a zonas que reúnen las condiciones para el establecimiento del ciclo biológico completo, es considerado como uno de los factores que posibilita la presencia del trematodo.

Un factor crítico que determina la persistencia y diseminación de la enfermedad, son las malas prácticas higiénico-sanitarias en la evacuación de desechos orgánicos a las fuentes de agua, así como la presencia del hospedador intermediario. La encuesta reveló que, en el 62.5% de las explotaciones, se elimina el estiércol en cursos de agua y acequias sin un tratamiento previo donde, las aguas son utilizadas para la bebida de los animales y para la irrigación

de los potreros. Además, es importante señalar que, en el área de estudio, se encontró caracoles del género *Lymnaea* spp. parasitados con larvas de *F. hepática*. Adicionalmente, se encontró un alto grado de asociación del 87% p-value < 0.05 entre la eliminación de materia fecal en las acequias y la presencia de caracoles acuáticos. Precisamente, la materia fecal brinda las condiciones favorables para el crecimiento de la vegetación lo cual, es imperante, entre otros organismos, para la presencia de moluscos. Igualmente, los lymnaeidos anfibios requieren de suelos que retengan la humedad la misma que está presente en suelos ricos en materia orgánica. (Pino y Morales, 1982). También, es importante mencionar que, la materia orgánica puede ser portadora de huevos del parásito.

El uso de antiparasitarios específicos constituye una medida fundamental para el control de la fasciolosis, debido a que elimina la carga parasitaria y reduce notablemente la contaminación del medio ambiente (Leguía, 1988; citado en Burbano y Quezada, 1995). De las haciendas intervenidas, solo el 43.7% utilizan productos fascioliscidas los cuales son utilizados sin ningún criterio epidemiológico y adecuado programa de control; además, los productos utilizados no son usados con la frecuencia apropiada y son en gran parte administrados por personas no calificadas, lo cual hace notar el escaso control veterinario.

En conclusión, se demuestra una alta efectividad del método en bilis frente a la inspección de hígados. La elevada prevalencia de la fasciolosis y la ubicación de los focos de infestación mediante la trazabilidad revelaron la presencia de factores de

riesgo que favorecen a la transmisión de *F. hepática* en las áreas de estudio. Es conocido que, la trazabilidad es el punto clave para iniciar el control de las enfermedades parasitarias, la cual, requiere de adecuados registros en camales junto con la inspección veterinaria, el diagnóstico biliar y los permisos de movilización, donde constan los sitios de origen de los animales, que, permiten identificar los factores de riesgo en las zonas afectadas.

Agradecimientos

Nuestros sinceros agradecimientos al Dr. Antonio Viteri (Veterinario, jefe de planta), a la Sra. Silvia Moncayo (secretaria) y personal de trabajo del Camal Municipal de Machachi, por su valiosa colaboración. A los señores ganaderos de las haciendas visitadas, por su disposición y contribución con la información requerida. Un especial agradecimiento a la Universidad Central del Ecuador por el apoyo brindado para la realización de estas actividades. A la cooperación Belga - Proyecto PIC, por su valiosa contribución que permitió el desarrollo de la presente investigación.

Bibliografía

1. Acha P. y Szyfres B. 2003. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles comunes al Hombre y a los Animales. Fasciolosis. Vol. III. EUA. OPS. pp. 132-139
2. Arias M., Lomba C., Paineira A.,

- Vázquez L., Cienfuegos S., Dacal V., Pedreira J., Sánchez R., Morondo M. P. y Paz A. 2006. Trematodos Parasitarias en bovinos sacrificados en el Noroeste de España. Parasitología y enfermedades parasitarias, Universidad de Santiago de Compostela, España.
3. Burbano A. y Quezada T. 1995. Ensayo de la eficacia fascioliscidas del triclabendazole y albendazole y su influencia en la producción de leche. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador, pp. 78
 4. Córdova R. y Loaiza C. 1985. La intradermorreacción como método de diagnóstico de la distomatosis hepática en bovinos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional, Loja – Ecuador, pp. 86.
 5. Egas R., y Villota M. F. 2005. Determinación de la prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos sacrificados en el Camal Municipal de Machachi: Trazabilidad de los animales positivos. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador, pp. 103.
 6. González R., Pérez M. y Brito S. 2007. Fasciolosis bovina. Evaluación de las principales pérdidas provocadas en una empresa ganadera. Dirección Municipal, Instituto de Medicina Veterinaria. Habana – Cuba. Revista Salud Animal 29:3, pp 167-175.
 7. Servicio Ecuatoriano de Sanidad Animal Agropecuaria (SESA), 2007. Reportes Anuales Fasciolosis; Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca (MAGAP). Mas-Coma M., Esteban J., y Bargas M. 1999. Epidemiología de la fascioliasis humana: revisión y propuesta de nueva clasificación. Boletín OMS, 1. pp. 70-76.
 8. Morales G. y Pino L.A. 2004. *Fasciola hepatica* y distomatosis hepática bovina en Venezuela. Instituto de Investigaciones Agrícolas. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Laboratorio de Parasitología. Las Delicias, Maracay.
 9. Ortiz J. 2009. Determinación de la prevalencia de *Fasciola hepática* en ovinos, caprinos y porcinos sacrificados en la empresa de rastro de Quito S.A. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador, pp. 96
 10. Pino L.A., y Morales G. 1982. Hábitats de *Lymnaea cubensis* Pfeiffer 1839, Hospedador intermediario de *Fasciola hepatica*, detectados en el estado Trujillo- Venezuela. Acta Científica Venezolana 33:61-65.
 11. Sucunata M. 2003. Prevalencia de distomatosis hepática bovina en el Camal Frigorífico de la ciudad de Loja. Tesis Doctoral. Area Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional, Loja – Ecuador, pp. 83.
 12. Villavicencio A., Sandoval P. y Correa J. 2005. *Fasciola hepatica* un problema emergente en el Ecuador. Revista Asociación Holstein Friesian. Razas Lecheras. Ecuador, pp. 27 – 29.