

FASCIOSIS BOVINA. EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES PÉRDIDAS PROVOCADAS EN UNA EMPRESA GANADERA

R. González*, M. Pérez Ruano** y S. Brito***

*Dirección Municipal, Instituto de Medicina Veterinaria, Guanabacoa, Ciudad. Habana, Cuba.

**Departamento Prevención, Facultad Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de la Habana, Cuba.

Email: migperez@isch.edu.cu. ***MINAGRI Ciudad Habana, Cuba

RESUMEN: Se evaluaron las principales pérdidas económicas provocadas por la Fasciolosis bovina durante 4 años en una Empresa Pecuaria, en cuanto a decomisos de hígados, pérdidas en leche, pérdidas en carne y gastos en antiparasitarios. Se concluye que esta parasitosis provocó una afectación en 1 de cada 3 bovinos que se sacrificaron en el matadero con una pérdida por decomiso de hígado de \$ 16 121.30 USD; en leche \$ 316 078. 38 USD, en carne \$ 170 664. 60 USD y 14 686.18 en antiparasitarios; ascendiendo a una pérdida total de 517 550.46 USD. Se recomienda prestar mayor atención a esta parasitosis por la implicación económica que ella representa.

(Palabras clave: *Fasciola hepatica*; fasciolosis; pérdidas económicas)

BOVINE FASCIOSIS. EVALUATION OF THE MAIN LOSSES IN A CATTLE ENTERPRISE

ABSTRACT: The main economical losses by Bovine Fasciolosis regarding liver, milk and meat losses and expenses in the use of antiparasites were evaluated in a cattle enterprice for four years. This work concluded that this disease provoked affectation in one of the three bovines slauthtered with losses of \$ 16 121.30 USD in liver, \$ 316 078. 38 USD in milk, \$ 170 664. 60 USD in meat and 14 686. 18 USD in antiparasitic treatment, having a total one of \$ 517 550.46 USD. It is recommended to pay attention to this parasitic disease due to the economic implications it produces.

(Key words: *Fasciola hepatica*; fasciolosis; economical losses)

INTRODUCCIÓN

Se ha comentado por varios autores que dentro de las enfermedades parasitarias del ganado la Fasciolosis es una de las de mayor impacto económico (3, 8, 22, 24), además de su afectación al hombre, provocando una zoonosis temida por todos (2, 13). En nuestras condiciones también se reportan numerosas afectaciones por *Fasciola hepatica* en los bovinos y ovinos constatándose como la enfermedad bovina de mayor repercusión económica durante un quinquenio en la provincia de Villa Clara (10).

Existe un criterio compartido por varios autores, que la producción láctea puede disminuir de un 20% a un 80% y la producción de carne de un 8% a un

50% según la gravedad del cuadro clínico de la Fasciolosis (1, 4, 7).

En estudios realizados en nuestro país se ha reportado en una losa sanitaria de una empresa, el decomiso durante un año de un total de 505 hígados o sea, algo más de una tonelada (20). En una provincia, se estimaron las pérdidas de más de un millón de pesos solo por concepto de reducción de la producción láctea (12).

En trabajos previos (20) se determinaron las empresas pecuarias de las provincias habaneras con mayor afectación por fasciolosis, por lo que pretendemos como objetivo de este trabajo: Evaluar las principales pérdidas económicas provocadas por *F. hepatica* en una empresa con alta afectación por la enfermedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una empresa pecuaria considerada de las más comprometidas con el trematodo: *Fasciola hepatica* según los resultados de estudios previos (20).

Se estudiaron las pérdidas económicas provocadas por *F. hepatica* durante 4 años atendiendo a los siguientes aspectos:

I. Hígados decomisados.

Las pérdidas por decomisos de hígados se estimaron, tanto en la losa sanitaria de la empresa como en los mataderos, donde fueron realizados decomisos de hígados bovinos procedentes de la misma. Se tomaron en cuenta 4 años, obteniéndose de los mataderos de la Empresa Cárnica, la cantidad de hígados con decomiso parcial y con decomiso total, cuando el dato corresponde a la losa sanitaria de la empresa, la cantidad exacta en kilogramos. A los hígados con decomiso total se les estimó un peso de 4 Kg y cuando el decomiso fue parcial se les estimó un peso de 1 Kg, en ambos casos, a partir de resultados previos reportados en Cuba (20), obteniéndose entonces las fórmulas 1 y 2 (Ver Anexo 1). Posteriormente se calculó una cifra total por años en Kg que luego fue multiplicada por el precio en USD de 1 Kg de hígado bovino, según el Listado Oficial de Precios del MINAGRI (15), fórmulas 3 y 4 (Ver Anexo 1).

Las pérdidas totales de hígados afectados (PTHA) en USD corresponderá entonces a la suma de las fórmulas 3 y 4, y esto da paso a la fórmula 5 (Ver Anexo 1).

II. Disminución de la producción de leche.

Para la determinación de las pérdidas en leche se registraron los criterios de la bibliografía consultada (1, 7, 12), los cuales plantean que cuando hay afectación por *F. hepatica* la producción de leche puede reducirse entre un 20-80%. En este caso se estimó, por cada animal sacrificado con decomiso total del hígado, el 50 % de la disminución de la producción láctea y cuando el decomiso fue parcial se asumió una reducción del 25 % de la producción de leche. Para cuantificar las pérdidas en leche se siguieron los siguientes pasos:

- Determinación del índice de afectación hepática. Este dato fue obtenido en la información de los mataderos y de la losa sanitaria de la empresa, fórmulas 6 y 7 (Ver Anexo 1).
- Se aplicaron las fórmulas 6 y 7 al promedio de vacas en ordeño, dato que se obtuvo del Dpto. Económico de la empresa, fórmulas 8 y 9 (Ver Anexo 1).

- Se obtuvo del control económico de la empresa la producción promedio diaria por vacas en ordeño y entonces, a las vacas en ordeño con decomiso total del hígado (Fórmula 8) se le aplicó el 50 % de la pérdida de la producción diaria de leche y a las vacas con afectación parcial del hígado (Fórmula 9) se le aplicó el 25 % de la pérdida de la producción de leche, fórmulas 10 y 11 (Ver Anexo 1).
- Calculando las pérdidas anuales de leche se multiplicaron las fórmulas 10 y 11 por los 365 días del año obteniéndose las fórmulas 12 y 13 y la fórmula 14 que obedece a la suma de las fórmulas 12 y 13 (Ver Anexo 1).
- El precio oficial del litro de leche fue obtenido en el Dpto. Económico de la propia empresa arrojando como promedio 0.20 USD, por lo que se procedió a multiplicar este valor por el monto total de pérdidas de leche anuales y se obtuvo la fórmula 15 (Ver Anexo 1).

III. Disminución de la producción de carne.

Para la estimación de las pérdidas en carne se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos según lo descrito en trabajos previos (6, 15).

- Peso promedio de la canal bovina: 290 Kg.
- Rendimiento de la canal: 60%
- Proporción de carne de primera: 57,5%
- Proporción de carne de segunda: 39,8%
- Proporción de carne de filete: 1,5%
- Precios según los tipos de carne (Matadero de la Empresa)
 - 1 Kg de carne de primera: \$5.15 (USD)
 - 1 Kg de carne de segunda: \$3.50 (USD)
 - 1 Kg de carne de filete: \$9.50 (USD)
- Se consideró una pérdida del 20 % en carne para los decomisos totales y un 8 % para los decomisos parciales, teniendo en cuenta los argumentos de la bibliografía consultada (1, 4, 7).

Para la cuantificación de las pérdidas se procedió de la forma siguiente:

Para obtener la pérdida en carne en bovinos con decomiso completo del hígado, se multiplicó el número de bovinos con este tipo de decomiso por el peso promedio de la canal, por el rendimiento de la misma y por el 20 % de la pérdida, fórmula 16 (Ver Anexo 1).

La pérdida en carne de bovinos con decomiso parcial del hígado se obtuvo multiplicando el total de bovinos con decomiso parcial del hígado por el peso promedio de la canal, por el 60 % del rendimiento por el 8 % de la pérdida, fórmula 17 (Ver Anexo 1).

La sumatoria de las pérdidas en carne de bovinos con decomiso total y parcial de hígado se recoge en la fórmula 18 (Ver Anexo 1).

El valor obtenido en la fórmula 18 se multiplica por un valor proporcional de acuerdo a los tipos de carne y a su vez por el precio del tipo de carne en cuestión, y se obtienen entonces las fórmulas 19, 20 y 21 (Ver Anexo 1).

Las pérdidas totales de carne en divisa corresponderán a la suma de las fórmulas 19, 20 y 21 obteniéndose así la fórmula 22 (Ver Anexo 1).

IV. Gastos en antiparasitarios.

Para la estimación de las pérdidas por tratamientos antiparasitarios se tuvo en cuenta que el producto utilizado durante los años del estudio fue el Dovenix en dosis de 1 mL por 25 Kg de peso vivo. Se obtuvo la cantidad de tratamientos antiparasitarios contra *F. hepatica* por años, según modelo de control de tratamientos antiparasitarios de la propia empresa estimándose como promedio 6 mL por cada tratamiento de Dovenix, compilándose los tratamientos por años. El precio del Dovenix se obtuvo en el Departamento de Veterinaria de la mencionada empresa resultando ser de 31.00 USD por cada frasco comprado como promedio.

- El total de tratamientos antiparasitarios contra la *F. hepatica* resultó ser la sumatoria del total de cada año, fórmula 23 (Ver Anexo 1).
- El total de tratamientos antiparasitarios fue multiplicado por 6 mL para obtener la cantidad de antiparasitario consumido, fórmula 24 (Ver Anexo 1).
- La cantidad de antiparasitario consumido fue dividida entre 500 ml que es el volumen normal de un frasco de Dovenix, para determinar la cantidad de frascos empleados, fórmula 25 (Ver Anexo 1).

- La cantidad de frascos utilizados se multiplicó por 31.00 USD que corresponde al valor en divisa de un frasco de Dovenix y se obtiene la fórmula 26.

Se cuantificaron los montos totales de las pérdidas por decomisos de hígado, por disminución de la producción de leche, de carne y por gastos de antiparasitario, sumándose todos estos valores, fórmula 27 (Ver Anexo 1).

En todos los casos los datos fueron analizados por años, tabulándose los resultados para mayor comprensión de los mismos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 podemos observar las pérdidas de hígado en kilogramos por año.

Como se puede observar, la cifra total de pérdidas en kilogramos asciende a más de 6 toneladas con un importe de 16121.30 USD, estos resultados nos demuestran que la afectación hepática que produce este parásito es considerable, coincidiendo con algunos autores (5, 21), sin embargo con un programa de vigilancia epizootiológica, muestreos coprológicos sistemáticos y tratamientos antiparasitarios frecuentes, sin duda, los daños por decomiso pudieran reducirse ostensiblemente, en este aspecto coincidimos con trabajos realizados en Cuba (20). Hay que destacar que cuando el daño hepático se hace crónico, el decomiso es inminente, independientemente de la presencia o no de estos parásitos, esto es debido a que el órgano se torna fibrótico o cirrótico (14). En nuestro caso no se tuvieron en cuenta los decomisos de hígado cuando el parásito estaba ausente a pesar de conocerse de que *F. hepatica* pudiera haber sido la causa primaria del decomiso, por lo que las pérdidas económicas pudieran haber sido mayores.

En la Tabla 2 se expresa el índice de afectación hepática por años para los decomisos parciales y totales en general.

TABLA 1. Resultados de las pérdidas por decomisos de hígados/ Liver losses

Años	Pérdidas por decomiso				Importe en USD
	Totales (Kg)	Parciales (Kg)	Loza sanitaria (Kg)	Total (Kg)	
1	336	133	764.5	1233.5	3207.10
2	968	232	552.2	1752.2	4555.72
3	916	326	415.2	1657.2	4308.72
4	656	238	683.6	1557.6	4049.76
TOTAL	2876	929	2415.5	6200.5	16121.30

TABLA 2. Índices de afectación hepática total, parcial y general según los años (%)./ *Total, partial and general hepatic affection indexes per year*

Años	Índices de afectación hepática (%)		
	Total (IAHT)	Parcial (IAHP)	General (IAHG)
1	13.14	20.81	33.95
2	19.08	18.29	37.38
3	15.22	21.67	36.90
4	14.27	20.71	34.98
Índice general	15.76	20.37	36.14

La tasa de infestación hepática en todos los años es superior al 30 %, de lo que se infiere que uno de cada tres bovinos están afectados por *F. hepatica* en esta empresa, resultados que indican una gran diseminación de este parásito en la población bovina de la empresa, demostrándose que las medidas de lucha contra el mismo no han sido eficaces. Estos resultados son superiores a los reportados por otros autores (11, 18, 21, 23, 24) quienes determinaron niveles de afectación entre el 0,87 y el 16%. Sin embargo los mismos son similares a los encontrados por otros autores, incluidos cubanos (9, 10, 12, 16, 19) los cuales encontraron altas tasas de infestación por el parásito en los bovinos, y lo atribuyeron a factores favorables para la transmisión de este parásito y deficiencias en el programa de control.

En la Tabla 3 se arrojan los resultados de la estimación de las vacas en ordeño con afectación hepática.

Como se aprecia, más de 600 vacas están afectadas anualmente y casi 3000 en los cuatro años, lo que es reflejo de la alta tasa de infestación de los animales.

En la Tabla 4 se plasman las pérdidas diarias de leche en vacas con ambos grados de afectación hepática.

Como muestra, la pérdida diaria de leche nunca es inferior a 830 litros y en el período, el promedio de las pérdidas diarias es de más de 1000 litros. Estos resultados demuestran el impacto económico que produce este trematodo en la ganadería cubana, lo que coincide con lo reportado por otros autores (12, 18, 21).

TABLA 3. Resultados de la estimación de vacas en ordeño con afectación hepática./ *Estimate of cows in milking with hepatic affection*

Año	Estimado de vacas con decomiso de hígados		
	Total (VO ^C /DHT)	Parcial (VO ^C /DHP)	Total de vacas afectadas
1	245	388	633
2	375	360	735
3	296	421	717
4	300	435	735
TOTAL	1216	1604	2820

TABLA 4. Pérdidas diaria de leche en vacas con decomiso parcial y total de hígado./ *Daily milking losses in cows with partial and total liver loss*

Año	Pérdidas diaria de leche en vacas con decomiso del hígado (L)		
	Decomiso total	Decomiso parcial	Pérdida total de leche diaria
1	464.27	367.63	831.9
2	770.62	369.90	1140.52
3	629.00	447.31	1076.31
4	631.50	457.83	1089.33
<i>Promedio en el periodo</i>	623.84	410.51	1034.51

TABLA 5. Pérdidas anuales de leche en vacas con decomiso parcial y total del hígado (litros)./ *Yearly milking losses in cows with partial and total liver loss (liters)*

Año	Pérdidas anuales de leche en vacas con decomisos de hígados (L)			Valor en USD
	Decomisos totales PLVO ^C /DHT	Decomisos parciales PLVO ^C /DHP (L)	Pérdida anual (litros)	Pérdida anual X 0.20 USD
1	169458.55	134184.95	303643.50	60728.71
2	281276.30	135013.50	416289.80	83257.96
3	299585.0	163268.15	462853.15	92570.63
4	230497.5	167107.95	397605.45	59521.09
Total periodo	980817.35	599574.55	1580391.90	316078.38

TABLA 6. Resultados de la pérdida de carne en bovinos con decomiso total y parcial del hígado./ *Bovine meat loss with total and partial liver loss*

Año	Pérdida de carne en bovinos con decomiso de hígado		
	Total (KG)	Parcial (KG)	PCBT (KG)
1	2923,2	1851,3	4774,5
2	8421,6	3229,4	11651,0
3	7969,2	4537,9	12507,1
4	5707,2	3312,9	9020,1
Total del periodo	25021,2	12931,5	37952,7

Leyenda – PCBT: Pérdida en Carne Bovina Total

En la Tabla 5 se presentan de las pérdidas anuales estimadas de leche. En todos los años se pierden como mínimo 300 000 litros de leche y un total en el período que asciende a más de 1,5 millones de litros.

En estudios realizados por otros autores (21) se señala la influencia marcada de la fasciolosis bovina sobre la disminución de la producción láctea y las pérdidas económicas por este concepto; en nuestro estudio se obtienen resultados similares con pérdidas anuales entre 59000 y 92000 USD y un total en el período de 316078.00 USD.

En la Tabla 6 se muestran los resultados de la pérdida de carne bovina en kilogramos constatándose también pérdidas importantes.

Se constata en la Tabla 6 que existe una afectación importante en cuanto a la pérdida de carne, para un total del período la cifra de 37952.70 kilogramos, o sea, casi 38 toneladas, cifras concordantes con las estudiadas por otros autores (1, 7).

En la Tabla 7 se plasman las pérdidas según el tipo de carne, compilándose una pérdida total de \$170 664.60 USD.

En la Tabla 8 se detallan los gastos en antiparasitarios.

TABLA 7. Pérdidas según el tipo de carne./ *Losses according to the type of meat*

Tipo de carne	Costo de la carne perdida en USD
Carne de primera	112387.96
Carne de segunda	52868.36
Carne de filete	5408.28
Total	170 664.60

Para el control de la fasciolosis se utilizan programas basados en el uso de tratamientos antiparasitarios, que en el caso del programa establecido en nuestro país se recomienda realizar cuatro tratamientos en el año (17), se recomiendan también la aplicación de medidas para la lucha contra el agente en la fase exógena como son: la eliminación de los hospederos intermediarios (2, 3), aislamiento de biotopos, etc.(5).

En nuestro estudio se valoraron solamente las pérdidas por la aplicación de tratamientos antiparasitarios, los cuales ascienden a un total de 14 686.18 USD. El resto de las medidas no se valoraron ya que las mismas se aplican muy irregularmente.

TABLA 8. Gastos en antiparasitarios. / *Expenses in the use of antiparasites*

Año	Tratamientos antiparasitarios (n)	Indicadores		
		Cantidad gastada en mL $A = n \times 6$	Cantidad de frascos $B = A/500$	Importe en USD $C = B \times 31.00 \text{ USD}$
1	14005	84030	168,06	5209.86
2	5495	32970	65,94	2044.14
3	7665	45990	91,98	2851.38
4	12314	73884	147,76	4580.80
Total	39 479	23 6874	473,74	14 686.18

TABLA 9. Pérdidas totales / *Total losses*

Causa de la Pérdida	Pérdidas USD	% del Total de las Pérdidas
Por decomiso de hígados	16121.30	3.11
Por disminución de la producción láctea	316078.38	61.07
Por disminución de la producción de carne	170 664.60	32.98
Gastos en antiparasitarios	14 686.18	2.84
Total	517550.46	100.00

Comparando las pérdidas totales (Tabla 9), se obtuvo una pérdida general por concepto de *Fasciola hepatica* que sobrepasa el medio millón de dólares durante el período de 4 años.

Nuestros resultados no discrepan de los obtenidos por otros autores (11) quienes reportan pérdidas anuales de entre 200 000 y 800 000 USD. Tampoco de los resultados previos obtenidos en el país (12).

Al realizar un análisis general de las pérdidas, se comprobó que las mayores se producen por disminución en la producción de leche, las que en nuestro caso representaron el 61% del total de las pérdidas producidas por este agente, estos resultados son similares a los obtenidos en otros estudios (21) donde se señala que las mayores pérdidas por la fasciolosis bovina se producen debido a la disminución de la producción láctea y la fertilidad y que las menores se producen por reducción en la producción de carne y el decomiso de hígados.

CONCLUSIONES

- Se concluye que la Fasciolosis bovina durante el período estudiado produjo en la empresa una afectación considerable por decomiso de hígados al estar afectada la tercera parte de los animales.
- Se constató una pérdida de \$316078.38 USD en leche; \$170664.60 USD en carne y \$ 14686.18 USD en antiparasitarios con un monto total en el período de \$517550.46 USD.

- Se comprobó que las mayores pérdidas económicas se producen por concepto de disminución de la producción láctea, representando estas el 61% del total de las pérdidas.

REFERENCIAS

1. Acha., P.; Cifres, J. (1986): *Zoonosis y Enfermedades transmisibles*. Editorial Interamericana. Buenos Aires. Argentina.
2. Anónimo (2002): Fascioliasis. <http://www.stanford.edu/class/humbio103/ParaSites2001/fascioliasis/Fasciola.htm>.
3. Becerra Roza, W.M. (2001): Consideraciones sobre estrategias sostenibles para el control de *Fasciola hepatica* en Latinoamérica. *Rev. Col. Cienc. Pec.* 14: 28-35.
4. Blood, D.C.; Radostists., O.M. (1989): *Veterinary Medicine*. 7th edition, Ed. Bailliere Tindall. London, England.
5. Brito, E.; Martin, R.; Hernández, M. (1995): Utilización del cieno de acetileno en el control de hospederos intermediarios de *Fasciola hepatica* En: *Memorias IV Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias*. La Habana, Cuba.
6. Bueno, E. (1998): *Economía de Empresa*. Estadístico seleccionado de 1997 "Los costos de

- Producción. Cuba: 6-51.
7. Delgado, A. (1985): *Enfermedades parasitarias de los mamíferos económicos de Cuba*. Edit. Ciencia y Técnica. La Habana, Cuba. Págs. 60-78.
 8. Dosay-Akbulut, M.; Trudgett, A.; Stanhope, M. (2005): Understanding genetic diversity of the liver fluke *Fasciola hepatica*. *Zeitschrift für Naturforschung. C. A journal of biosciences*. 60: 774-778.
 9. Flores, T.A.R. (2005): La Fasciolosis Bovina. *Vibac al Día*. No. 6 Pág. 1-8.
 10. González, J.E. (1995): Evaluación económica de la Fasciolosis en la provincia Sancti Spíritus y valoración económica de las pérdidas ocasionadas. En: *Memorias IV Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias*. La Habana, Cuba.
 11. Kithuka, J.M.; Maingi, N.; Njeruh, F.M.; Ombui, J.N. (2002): The prevalence and economic importance of bovine fasciolosis in Kenya-an analysis of abattoir data. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 69: 255-262.
 12. Lima, R.; Castillo, S.; Cruz, E.; Salado, J. (2005) Principales causas de decomiso de viseras y su repercusión en los resultados finales de la unidad comercializadora "La Vitrina". *REDVET*. VI: 1-6.
 13. Marcet, S.R.; Figueredo, Mabel; Sarracent, P.J. (2004): Mecanismo de acción del anticuerpo monoclonal ES-78 contra la fasciolosis. *Rev. Cubana Med. Trop.* 56: 51-56.
 14. Meeusen, E.; Lee, C.S.; Rickard, M.D.; Brandon, M.R. (2002): Cellular responses during liver fluke infection in sheeps, its evasion by the parasite. *Parasite Immunol.* 17: 37-45.
 15. MINAGRI (1998): Listado oficial de precios. Dpto Económico, subdirección de ventas.
 16. Murphy, T.M.; Fahy, K.N.; McAuliffe, A.; Forbes, A.B.; Clegg, T.A.; O'Brien, D.J. (2006) A study of helminth parasites in culled cows from Ireland. *Preventive Veterinary Medicine*. 76: 1-10.
 17. Percedo, María Iriam; Mesa, M.; Leyva, J.L.; Barroso, D. (1987): Infestación por *Fasciola hepática* en bovinos jóvenes bajo condiciones semi-intensivas de explotación. *Rev. Salud Anim.* 9: 71-76.
 18. Quijada, T.; Araque, C.; Jiménez, M.; Pacheco, A.; Quijada, J.; Duran, M.; Bohórquez, R. (2005): Prevalencia de la *Fasciola hepática* en bovinos en un Matadero Industrial del Estado Lara. Venezuela. *Gaceta de Ciencias Veterinarias*. 10: 34-47.
 19. Rapsch, C.; Schweizer, G.; Grimm, F.; Kohler, L.; Bauer, C.; Deplazes, P.; Braun, U.; Torgerson, P.R. (2006): Estimating the true prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in Switzerland in the absence of an absolute diagnostic test. *International Journal for Parasitology*. 36: 1153-1158.
 20. Reinaldo, L.; Pérez Ruano, M.; Brito, S. (2002) : Fasciolose bovine a Cuba. Etude rétrospective a l'abatage et analyse des perdes par saisie de folies. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* 55: 31-34
 21. Schweizer, G.; Braun, U.; Deplazes, P.; Torgerson, P.R. (2005): Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. *Vet. Rec.* 157: 188.
 22. Theodoropoulos, G.; Theodoropoulou, E.; Petrakos, G.; Kantzoura, V.; Kostopoulos, J. (2002): Abattoir Condemnation due to Parasitic Infections and its Economic Implications in the Region of Trikala, Greece. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*. 49: 281.
 23. Tietz Marques, Sandra Márcia; Scroferneker, Maria Lúcia (2003): *Fasciola hepatica* infection in cattle and buffaloes in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Parasitol Latinoam.* 58: 169-172.
 24. Tostes, R.A.; Álvares, S.V.; Alberti, H.; de Carvalho, S.O. (2004): Casos autóctones de *Fasciola hepatica* na região de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. *Cienc. Rural.* 34: 51.

(Recibido 6-12-2006; Aceptado 17-9-2007)

ANEXO 1

Fórmula 1

$$PDHT_{(Kg)} = TDHT \times 4 \text{ Kg}$$

$PDHT_{(Kg)}$ = Pérdidas por decomiso total de hígados en kilogramos
 $TDHT$ = Total de hígados con decomiso total x 4 Kg

Fórmula 2

$$PDHP_{(Kg)} = TDHP \times 1 \text{ Kg}$$

$PDHP_{(Kg)}$ = Pérdidas por decomiso parcial del hígado en kilogramos
 $TDHP$ = Total de decomiso de hígados parciales x 1 Kg

Fórmula 3

$$PDHT_{(\$)} = PDHT_{(Kg)} \times \$2.60 \text{ USD (Precio de 1 Kg de Hígado)}$$

$PDHT_{(\$)}$ = Pérdida por decomiso de hígados total en USD
 $PDHT$ = Pérdida por decomiso de hígado total x Valor de 1 kg de hígado

Fórmula 4

$$PDHP_{(\$)} = PDHP_{(Kg)} \times \$2.60 \text{ USD (Precio de 1 Kg de Hígado)}$$

$PDHP_{(\$)}$ = Pérdidas por decomiso de hígados parciales en USD
 $PDHP_{(Kg)}$ = Pérdida por decomiso de hígados parciales_(Kg) x Valor de 1 kg de hígado

Fórmula 5

$$PTHA_{(\$)} = PDTH_{(\$)} + PDHP_{(\$)}$$

$PTHA_{(\$)}$ = Pérdidas totales de hígados afectados
 $PDTH_{(\$)}$ = Pérdida por decomiso de hígados totales en USD
 $PDHP_{(\$)}$ = Pérdida por decomiso de hígados parcial en USD

Formula 6

$$IAHT_{(\%)} = \frac{TDHT}{TBS} \times 100$$

TBS

$IAHT$ = Índice de afectación hepática total
 $TDHT$ = Total de decomisos de hígados totales
 TBS = Total de bovinos sacrificados.

Fórmula 7

$$IAHP_{(\%)} = \frac{TDHP}{TBS} \times 100$$

TBS

$IAHP$ = Índice de afectación hepática parcial
 $TDHP$ = Total de decomisos de hígados parciales
 TBS = Total de bovinos sacrificados.

Fórmula 8

$$VO^{\circ}/DHT = IAHT \times XVO$$

VO°/DHT = Vacas en ordeño con decomiso del hígado total.
 $IAHT$ = Índice de afectación hepática total.
 XVO = Media de vacas en ordeño.

Fórmula 9

$$VO^{\circ}/DHP = IAHP \times XVO$$

VO°/DHP = Vacas en ordeño con decomiso del hígado parcial.
 $IAHP$ = Índice de afectación hepática parcial.
 XVO = Media de vacas en ordeño.

Fórmula 10

$$PLVO_{(diaria)}^{\circ}/DHT = VO^{\circ}/DHT \times XPL \times 0.5 \text{ (50 \% de Pérdidas)}$$

$PLVO_{(diaria)}^{\circ}/DHT$ = Pérdida de leche de vacas en ordeño con decomiso de hígados totales

VO°/DHT = Vacas en ordeño con decomiso total del hígado

XPL = Media de producción de leche.

Fórmula 11

$$PLVO_{(diaria)}^{\circ}/DHP = VO^{\circ}/DHP \times XPL \times 0.25 \text{ (25 \% de Pérdidas)}$$

$PLVO_{(diaria)}^{\circ}/DHP$ = Pérdida de leche de vacas en ordeño con decomiso parcial del hígado.

VO°/DHP = Vacas en ordeño con decomiso parcial del hígado.

XPL = Media de producción de leche.

Fórmula 12

$$PLVO_{(anual)}^{\circ}/DHT = PLVO_{(diaria)}^{\circ}/DHT \times 365 \text{ (Días del año)}$$

$PLVO_{(anual)}^{\circ}/DHT$ = Pérdida de leche anual de vacas en ordeño con decomiso total del hígado.

$PLVO_{(diaria)}^{\circ}/DHT$ = Pérdida de leche de diaria vacas en ordeño con decomiso de hígados totales.

Fórmula 13

$$PLVO_{(anual)}^{\circ}/DHP = PLVO_{(diaria)}^{\circ}/DHP \times 365 \text{ (Días del año)}$$

$PLVO_{(anual)}^{\circ}/DHP$ = Pérdida de leche anual de vacas en ordeño con decomiso parcial del hígado.

$PLVO_{(diaria)}^{\circ}/DHP$ = Pérdida de leche de diaria vacas en ordeño con decomiso del hígado parcial.

Fórmula 14

$$PLT_{(anual)} = PLVO_{(anual)}^{\circ}/DHT + PLVO_{(anual)}^{\circ}/DHP$$

$PLT_{(anual)}$ = Pérdida de Leche total anual.

$PLVO_{(anual)}^{\circ}/DHT$ = Pérdida de leche anual de vacas en ordeño con decomiso total del hígado.

$PLVO_{(anual)}^{\circ}/DHP$ = Pérdida de leche anual de vacas en ordeño con decomiso parcial del hígado.

Fórmula 15

$$PLT_{(anual)}(\$) = PLT_{(anual)} \times \$ 0.20 \text{ USD. (Precio de 1 litro de leche)}$$

$PLT_{(anual)}(\$)$ = Pérdida de leche total anual en USD.

$PLT_{(anual)}$ = Pérdida de leche total anual

Fórmula 16

$$PCB^{\circ}/DHT = TB^{\circ}/DHT \times 290 \text{ Kg} \times 0.6 \times 0.2$$

PCB°/DHT = Pérdida en carne de bovinos con decomiso del hígado total.

TB°/DHT = Total de bovinos con decomiso del hígado total.

290 Kg = Peso de la canal bovina .

0.6 = 60 % de rendimiento de la canal.

0.2 = 20 % de Pérdidas cuando el decomiso es total.

Fórmula 17

$$PCB^{\circ}/DHP = TB^{\circ}/DHP \times 290 \text{ Kg} \times 0.6 \times 0.08$$

PCB°/DHP = Pérdida en carne de bovinos con decomiso del hígado parcial

TB°/DHP = Total de bovinos con decomiso del hígado parcial

290 Kg = Peso de la canal bovina .

0.6 = 60 % de rendimiento de la canal.

0.08 = 8 % de pérdidas cuando el decomiso es total.

Fórmula 18

PCBT = PCB°/DHT + PCB°/DHP

PCBT = Pérdida en carne bovina total.

PCB°/DHT = Pérdida en carne de bovinos con decomiso del hígado total.

PCB°/DHP = Pérdida en carne de bovinos con decomiso del hígado parcial.

Fórmula 19

PC_{(1^{ra})(\$)} = PCBT x 0.575 x \$ 5.15 USD

PC_{(1^{ra})(\$)} = Pérdida en carne de primera en divisa.

PCBT = Pérdida en carne bovina total.

0.575 = (57.5 % de Rendimiento en carne de primera).

\$ 5.15= Precio de 1 Kg de la carne de primera

Fórmula 20

PC_{(2^{da})(\$)} = PCBT x 0.398 x \$ 3.50 USD

PC_{(2^{da})(\$)} = Pérdida en carne de segunda en divisa.

PCBT = Pérdida en carne bovina total.

0.398 = 39.8 % de rendimiento en carne de segunda

\$ 3.50= Precio de 1 Kg de la carne de segunda.

Fórmula 21

PC_{(filete)(\$)} = PCBT x 0.015 x \$ 9.50 USD

PC_{(filete)(\$)} = Pérdida en carne de filete en USD.

PCBT = Pérdida en carne bovina total.

0.015 = 1.5 % de rendimiento en carne de filete

\$ 9.50= Precio de 1 Kg de la carne de filete.

Fórmula 22

PCBT_(\$) = PC_{(1^{ra})(\$)} + PC_{(2^{da})(\$)} + PC_{(filete)(\$)}

PCBT_(\$) = Pérdida en carne bovina total en USD

PC_{(1^{ra})(\$)} = Pérdida en carne de primera en divisa.

PC_{(2^{da})(\$)} = Pérdidas en carne bovina de segunda en USD.

PC_{(filete)(\$)} = Pérdida en carne bovina de filete en divisa.

Fórmula 23

TTA = TA₍₉₄₎ + TA₍₉₅₎ + TA₍₉₆₎ + TA₍₉₇₎

TTA = Total de tratamientos antiparasitarios.

TA₍₉₄₎ = Total de tratamientos antiparasitarios en 1994.

TA₍₉₅₎ = Total de tratamientos antiparasitarios en 1995.

TA₍₉₆₎ = Total de tratamientos antiparasitarios en 1996.

TA₍₉₇₎ = Total de tratamientos antiparasitarios en 1997.

Fórmula 24

CAG_(ml) = TTA x 6 ml

CAG_(ml) = Cantidad de antiparasitario gastado en mililitros.

TTA = Total de tratamientos antiparasitarios.

6 ml = Cantidad promedio de una dosis de antiparasitario.

Fórmula 25

CFG = CAG_(ml)

500 ml

CFG = Cantidad de frascos de antiparasitario gastados.

CAG_(ml) = Cantidad de antiparasitario gastado en mililitros.

500 ml = Volumen normal de un frasco de antiparasitario. (Dovenix).

Fórmula 26

PA_(\$) = CFG x \$ 31.00

PA_(\$) = Pérdidas por concepto de antiparasitarios en USD.

CFG = Cantidad de frascos de antiparasitario gastada.

\$ 31.00 = Precio promedio de 1 frasco de antiparasitario (Dovenix).

Fórmula 27

PTFH = PTHA_(\$) + PLT_(\$) + PCBT_(\$) + PA_(\$)

PTFH = Pérdidas totales por Fasciola hepatica.

PTHA_(\$) = Pérdida total de hígados afectados. (en USD)

PLT_(\$) = Pérdida en leche total. (en divisa).

PCBT_(\$) = Pérdida en carne bovina total. (en divisa)

PA_(\$) = Pérdida en antiparasitario. (en USD).

CIEN AÑOS
de los estudios veterinarios en Cuba

GRADUADOS POR CONTINENTES (desde 1976)	
Continentes	Graduados
África	440
América Latina y Caribe	200
Asia	11
Europa	1
Total	652