

# Importancia de Fasciola hepática sobre la ganancia de peso y su porcentaje de preñez al segundo entore en ganado de carne infestados naturalmente

Cardozo, H \*; Paiva, N \*\*; Acosta, D \*\*\*; Armentano, J \*\*\*\*

## RESUMEN

Se discute el efecto de Fasciola hepática en ganados de carne de primera cría con infestaciones naturales, en cuanto a su ganancia de peso y porcentaje de preñez al segundo entore.

Con dos grupos de 30 vaquillonas Aberdeen Angus de 2 años de edad mantenidas en campo natural se hacen los siguientes tratamientos: 1º Tratado con 5 mg /kg de Levamisol cada 28 días.

2º Tratado con 2.5 mg /kg de Closantel y 5 mg /kg de Levamisol cada 28 días.

Se registra ganancia de peso individual y análisis de materia fecal cada 84 días. El diagnóstico de gestación se realiza por palpación rectal luego del segundo entore.

El grupo tratado con fasciolicida resultó ser negativo a F. hepática durante todo el experimento mientras que el no tratado fue positivo.

El grupo positivo evidenció lesiones a nivel canalicular por las pruebas de integridad estructural y funcional del hígado.

La presencia de F. hepática no se tradujo en diferencias significativas sobre la ganancia de peso y el porcentaje de preñez.

Se discute la importancia del parásito en rodeos de cría en las condiciones de pastoreo del Uruguay.

**Palabras clave:** fasciola hepática, bovinos, diagnóstico de gestación, ganancia de peso.

## SUMMARY

The production effect of naturally infected heifers with Fasciola hepática on live weight and sexual performance is discussed in relation to second mate.

Two groups of 30 Aberdeen Angus heifers 2 years old grazed on natural pasture were dosed as follow:

1o. Levamisol 5 mg./kg. every 28 days.

2o. Closantel 2,5 mg./kg. and Levamisol 5 mg./kg. every 28 days.

Body weight was taken every 28 days and fecal sample every 84 days. The pregnancy was checked by rectal diagnosis testing. The dosed group with flukicide was negative to F. hepática over all the experiment while the no dosed group was positive.

The positive group showed lesions in bile duct by liver function test.

There was not significative difference on body weight and pregnancy percentage between the groups.

The importance of F. hepática on cow beef cattle is discussed in relation with grazed behaviour in Uruguay.

**Key words:** Fasciola hepática, cattle, Pregnancy diagnosis, live weight gain

## 1 INTRODUCCION

La Fasciola hepática representa un grave problema para la producción animal en muchas partes del mundo. Es capaz de parasitar gran cantidad de herbívoros y omnívoros, incluso al hombre, pero está fundamentalmente adaptado a ovinos y bovinos.

Si bien estas dos especies tienen importancia epidemiológica en el desarrollo de la enfermedad, no se comportan de la misma manera frente a una infestación de F. hepática.

En bovinos raramente produce muertes o parasitosis aguda mientras que esto es común en el ovino. (11).

La diferente susceptibilidad de estos dos huéspedes se traduce en diferencias patológicas como la hiperplasia de los conductos biliares y calcificación de los tejidos cicatriciales que son más marcados en los bovinos. (1).

Los ovinos no adquieren resistencia ante infestaciones repetidas mientras que el bovino es capaz de desarrollarla debido al alto grado de tejido de reacción, fibrosis y calcifi-

cación que actuaría como barrera mecánica a la infestación. Si bien la fasciolosis crónica puede dar una apreciable resistencia a infestaciones futuras, la naturaleza exacta de la misma es aún desconocida (6).

El impacto de F. hepática sobre la producción ovina es evidente pues lo afecta gravemente en todas las edades. (2) (3) (5) (8) (9) (13) (15).

Esto no acontece de la misma manera en el caso de los bovinos, pues luego de una primera infestación, estos se muestran resistentes a nuevos ataques desarrollando una fasciolosis crónica. (4) (10) (14).

En las condiciones de pastoreo de los bovinos de carne en el Uruguay, en campos infestados con metacercarias, las pérdidas económicas ocasionadas por F. hepática son discutidas.

Según opinión del consultor de FAO Dr. C.B. Ollerenshaw, la resistencia del vacuno está íntimamente relacionada con la disponibilidad de metacercarias en el campo que a su vez depende de las condiciones de manejo de cada de cada región. En nuestras condiciones él asigna

\* DMV Parasitología, CIVET "Miguel C. Rubino" (cc 6577 Mdo.).

\*\* DMV CIVET "Miguel C. Rubino", Sub Centro Regional Este.

\*\*\* Téc. Agrop. CIVET "Miguel C. Rubino"

\*\*\*\* DMV Ejercicio liberal, Treinta y Tres

poca importancia a la fasciolosis en vacunos adultos. (12).

En un experimento llevado a cabo por el CIVET "Miguel C. Rubino" con novillos Hereford de sobre año infestados artificialmente con 200 metacercarias y pastoreando en campos infestados, se observó, al cabo de un año, que el grupo parasitado aumentó de peso de la misma manera que el grupo testigo tratado cada 28 días (D. Acosta, comunicación personal 1985).

Pero, por otro lado, profesionales de campo sugieren que ante un tratamiento con fasciolicida los ganados mejoran notablemente.

El objetivo de este trabajo es observar en vaquillonas de carne de primera cría, el efecto de *F. hepática* sobre su ganancia de peso y comportamiento reproductivo al segundo entore.

## 2. MATERIAL Y METODO

**2.1 Area experimental.** El trabajo se realizó en el establecimiento Los Tilos ubicada en la 6ª Seccional Policial del departamento de Treinta y Tres a 20 km. de Cerro Chato.

Se trabajó en un potrero de 140 há sobre basamento cristalino formación J. P. Varela en el que se comprueba la presencia del caracol *Limnea viatrix*.

**2.2 Población de interés.** En el mes de julio de 1987 se introducen al potrero 70 vaquillonas Aberdeen Angus con diagnóstico de gestación positivo. Este rodeo fue entorado al cumplir los dos años de edad desde el 20/11/86 al 20/2/87 en una relación vaca/toro de 30/1.

Las vaquillonas entraron a pastorear el potrero problema provenientes de otros lugares del propio establecimiento donde no se conoce su historia en cuanto a la presencia de *L. viatrix* y *F. hepática*.

**2.3 Formación de los grupos.** Las 70 vaquillonas fueron identificadas con caravanas azules en oreja izquierda y pesadas individualmente. Se las estratificó por pesos decrecientes y luego se eliminaron las 5 más pesadas y las 5 más livianas quedando 60 que fueron asignadas a dos grupos iguales de 30 utilizando una tabla de números aleatorios.

Estos grupos se caravanearon en oreja derecha con distinto color y fueron asignadas al azar para los siguientes tratamientos:

Grupo 1. Caravana amarilla = Levamisol 5 mg./kg. cada 28 días para minimizar la incidencia de parásitos gastrointestinales.

Grupo 2. Caravana verde = Closantel 2.5 mg./kg. cada 28 días. Levamisol 5 mg./kg. cada 28 días.

**2.4 Observaciones.** Se realizaron a partir del día 28/7/87.

**2.4.1 Peso:** Individualmente de las 60 vaquillonas cada 28 días hasta el 30/8/88.

**2.4.2 Materia fecal:** Extracción de muestra individual cada 84 días. Estas muestras se procesaron con una técnica de sedimentación. (7).

**2.4.3 Recolección de caracoles:** Se realizó búsqueda y recolección de caracoles *L. viatrix* en los nichos ecológicos del potrero en las siguientes fechas: 1/11/87 = Primavera.

15/3/88 = Otoño.

Luego de cada colección se cuentan los ejemplares, se

miden y se efectúa disección individual para detectar formas evolutivas de *F. hepática* en su ciclo dentro del caracol.

**2.4.4 Muestra de sangre:** Se realizaron pruebas bioquímicas para determinar la existencia de alteraciones estructurales y funcionales del hígado en la última pesada del trabajo, 30/8/88.

**2.5 Diagnóstico de gestación.** Por tacto rectal de órganos reproductores a los dos meses de retirados los toros.

**2.6 Datos meteorológicos.** Son proporcionados por la Dirección de Meteorología Agrícola a través de su estación en Treinta y Tres.

**2.7 Análisis estadístico.** Se realiza análisis de varianza de los grupos tratado y no tratado con fasciolicida.

## 3. RESULTADOS

Del grupo sin tratamiento con fasciolicida (n= 30 amarillas) se eliminan de la prueba cuatro vaquillonas por estar falladas en el primer entore y dos por faltar en más de dos pesadas y del grupo tratado (n= 30 verdes) se eliminan cinco por estar falladas en primer entore y dos por faltar a más de dos pesadas. Los grupos que se analizan quedan de: n= 24 sin tratamiento con saguaypicida y n= 23 con tratamiento.

Para el análisis de los resultados a cada uno de estos grupos se los divide en dos sub-grupos que son:

Grupo 1. Sin tratamiento con saguaypicida. n= 24.

1.1. Preñadas al primer y segundo entore. n= 13.

1.2. Preñadas al primer entore y falladas al segundo n= 11.

Grupo 2. Tratadas con saguaypicida cada 28 días. n=23.

**casa del criador** RT

**DE TODO PARA EL CRIADOR**

- JERINGAS
- DOSIFICADORES
- ESQUILA
- INSEMINACION

EQUIPOS INSTRUMENTOS HERRAMIENTAS

DISTRIBUIDOR DE LOS AFAMADOS PRODUCTOS "WALMUR"

GRAL. FLORES 3269 CASI L.A. DE HERREHA  
TELS. 23 60.13 20.80.40

WALMUR

Illustrations of a horse, cow, pig, and chicken.

**Cuadro 1**

**PESOS DE 24 VAQUILLONAS DE PRIMERA CRIA TRATADAS CON LEVAMISOLE (5 mg./kg.) CADA 28 DIAS DESDE EL 28-7-87 HASTA EL 3-8-88, INFESTADOS CON FASCIOLA HEPATICA**

GRUPO 1. NO TRATADAS CON SAGUAYPICIDA. CARAVANAS AMARILLAS

FECHAS	28-7-87	30-9-87	27-10-87	24-11-87	23-12-87	20-1-88	18-2-88	15-3-88	12-4-88	10-5-88	7-6-88	7-7-88	3-8-88	30-8-88
PROMEDIO PESO Kgs.	377	299	303	330	326	337	344	353	367	365	358	358	344	337
PROMEDIO GANANCIA	-	-78	-74	-47	-51	-40	-33	-24	-10	-12	-19	-19	-33	-40

1<sub>1</sub>

13 VAQUILLONAS PREÑADAS AL 2º ENTORRE														
PROMEDIO PESO Kgs.	380	301	317	350	342	352	360	370	382	384	378	380	365	358
PROMEDIO GANANCIA	-	-79	-63	-30	-38	-28	-20	-10	2	4	-2	0	-15	-22

1<sub>2</sub>

11 VAQUILLONAS FALLADAS AL 2º ENTORRE														
PROMEDIO PESO Kgs.	375	297	291	315	312	325	331	339	355	349	341	341	327	320
PROMEDIO GANANCIA	-	-78	-84	-60	-63	-50	-44	-35	-20	-26	-34	-34	-48	-55

**Cuadro 2**

**PESOS DE 23 VAQUILLONAS DE PRIMERA CRIA, TRATADAS CON LEVAMISOLE (5mg./kg.) Y CLOSANTEL (2,5 mg./kg.) CADA 28 DIAS DESDE EL 28-7-87 HASTA EL 3.8.88**

GRUPO 2. TRATADAS CON SAGUAYPICIDA. CARAVANAS VERDES

FECHAS	28-7-87	30-9-87	27-10-87	24-11-87	23-12-87	20-1-88	18-2-88	15-3-88	12-4-88	10-5-88	7-6-88	7-7-88	3-8-88	30-8-88
PROMEDIO PESO Kgs.	380	310	316	336	331	340	346	353	364	368	362	364	352	348
PROMEDIO GANANCIA	-	-70	-64	-44	-49	-40	-34	-27	-16	-12	-18	-16	-28	-32

2<sub>1</sub>

12 VAQUILLONAS PREÑADAS AL 2º ENTORRE														
PROMEDIO PESO Kgs.	378	304	313	339	338	347	351	362	370	379	373	374	366	359
PROMEDIO GANANCIA	-	-74	-65	-39	-40	-31	-27	-15	-8	1	-5	-4	-12	-19

2<sub>2</sub>

11 VAQUILLONAS FALLADAS AL 2º ENTORRE														
PROMEDIO PESO Kgs.	381	316	320	334	325	333	342	345	358	360	352	354	341	336
PROMEDIO GANANCIA	-	-65	-61	-47	-56	-48	-39	-36	-23	-21	-29	-27	-40	-45

**Cuadro 3.**

**RESULTADOS DE LOS ANALISIS COPROLOGICOS DURANTE EL PERIODO 28.7.87 - 3.8.88**

**GRUPO I - NO TRATADAS (AMARILLAS)**

Nº	FECHAS				
	28-7-87	24-11-87	18-2-88	10-5-88	3-8-88
78	-	-	+	+	+
80	-	+	+	0	+
83	-	+	+	+	0
94	-	0	0	+	0
96	-	+	+	0	+
101	-	0	0	+	+
108	-	-	+	+	-
109	-	0	+	+	0
112	-	-	+	0	+
115	-	0	-	0	0
119	-	0	+	0	0
122	-	0	+	0	+
124	-	+	+	+	+
126	-	0	+	+	0
131	-	0	+	+	+
133	-	-	+	0	+
134	-	+	+	+	0
135	-	-	+	+	0
137	-	-	0	0	+
138	-	0	+	+	+
142	-	+	+	0	0
143	-	-	+	+	+
147	-	0	0	+	+
158	-	+	+	0	+

**GRUPO II - TRATADAS (VERDES)**

Nº	FECHAS				
	28-7-87	24-11-87	18-2-88	10-5-88	3-8-88
75	-	-	-	-	-
79	-	0	-	0	-
81	-	-	-	-	-
92	-	-	-	0	-
95	-	0	-	-	-
97	-	-	0	-	-
98	-	-	-	-	-
99	-	-	-	0	-
100	-	-	-	-	-
102	-	-	0	-	-
103	-	0	-	-	-
105	-	-	0	0	-
107	-	0	0	-	-
111	-	-	-	-	-
113	-	-	-	0	-
118	-	-	0	0	-
123	-	0	-	-	-
125	-	-	-	-	-
128	-	0	-	-	-
132	-	-	-	0	-
139	-	-	0	-	-
140	-	-	-	-	-
149	-	0	0	-	-

0 = Sin muestra

2.1. Preñadas al primer y segundo entore. n= 23.

2.2. Preñadas al primer entore y falladas al segundo.

n= 11.

3.1 Datos meteorológicos. Los promedios de temperaturas máximas y mínimas así como las precipitaciones pluviales se muestran en la Figura Nº 1. En el año 1988 se produjeron heladas ya en abril que se repitieron frecuentemente durante el otoño e invierno siguiente. Esto determinó una carencia forrajera más marcada que lo habitual.

3.2. Pesos. Las ganancias de peso de cada grupo así como sus sub-grupos se ven en los Cuadros Nº 1 y 2 y Figuras Nº 2 y 3.

El grupo sin tratar con fasciolicida (infestado) parte de un peso promedio de 377 kgs. con un rango de 430 - 315 y el traado de 380 kgs. y un rango de 440 - 325. En este momento las vaquillonas estaban próximas a parir. En la parición pierden peso que luego van recuperando hasta la entrada del invierno siguiente.

Comparando los grupos y sub-grupos entre sí no se observan diferencias significativas entre ellos.

3.3 Preñez. El comportamiento reproductivo ante el segundo entore fue similar.

- Vaquillonas sin tratar con fasciolicida = 54% preñez.

- Vaquillonas con tratamiento fasciolicida = 52% preñez.

ñez.

Las vaquillonas que quedaron preñadas por segunda

vez fueron las que en promedio recuperaron más peso para el entore de noviembre a febrero de 1988. Figura 1 y 2.

**3.4 Muestra de materia fecal.**

En el primer análisis coprológico se encontró solamente una vaquillona positiva (Nº 135) en los dos grupos. A partir de ese momento las de caravanas verdes, tratadas, siguieron dando negativos hasta el final de la prueba mientras que el grupo sin tratar, caravanas amarillas, ya en noviembre dio un alto porcentaje de positivas. Solamente una vaquillona, Nº 115, no dio positiva en las dos oportunidades que se le extrajo muestra.

**Cuadro Nº 3.**

3.5 Recolección de caracoles. En primavera, 1/11/87 se encontraron 64 L. viatrix y en otoño, 15/3/88, 16 ejemplares. El tamaño fue de 3 a 8 mm predominando los de 3 a 4 mm.

Por su tamaño todos los caracoles eran aptos para ser infestados por F. hepática.

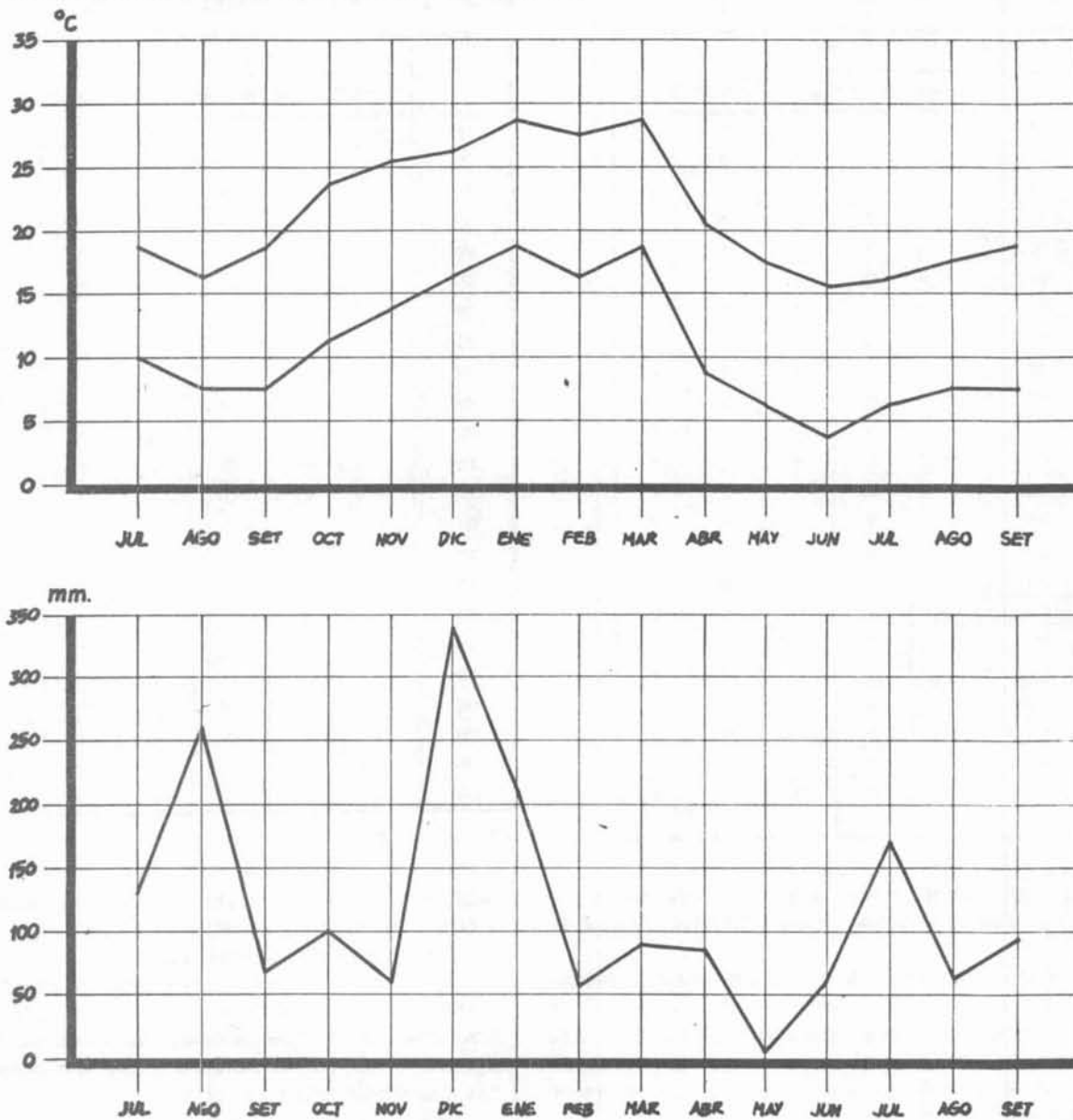
En la disección no se encontraron parasitados por ninguna forma evolutiva.

3.6 Muestras de sangre. Los parámetros bioquímicos medidos en sangre se muestran en los Cuadros Nº 4 y 5. para los dos grupos de vacas.

Analizando estos resultados se puede ver que:

- Los dos grupos presentan valores de GGT (Gamma Glutamil Transpeptidasa) elevados (máximo normal: 20 U/

Fig. 1  
 PRECIPITACIONES PLUVIALES Y PROMEDIO DE TEMPERATURAS  
 MAXIMA Y MINIMA EN EL PERIODO JUL. 87 - SET. 88



l). La diferencia entre los mismos es significativa ( $p < 0.10$ ).

- La FAS (Fosfatasa alcalina sérica) se encuentra dentro de los valores límites normales en los dos grupos de animales.

- Las enzimas indicadoras de lesión hepatocítica, AST (Aspartato-amino-transferasa) y LDH (Deshidrogenasa láctica) se encuentran dentro de los límites normales para la especie (150 y 2.000 UI respectivamente) y no presentan diferencias significativas entre grupos.

- Los valores de albúmina, globulinas así como la relación albúmina/globulina, se encuentran en sus límites normales.

#### 4 DISCUSION Y CONCLUSIONES

Con los rodeos de cría del Uruguay en general se está muy lejos de obtener porcentajes de preñez altos, sobre

todo en vacas paridas el año anterior. Esto es aún más manifiesto cuando se trata de entorar vaquillonas que han dado su primera cría. Las carencias nutricionales a que están sometidos estos rodeos explican en la mayoría de los casos éste ineficiente comportamiento reproductivo.

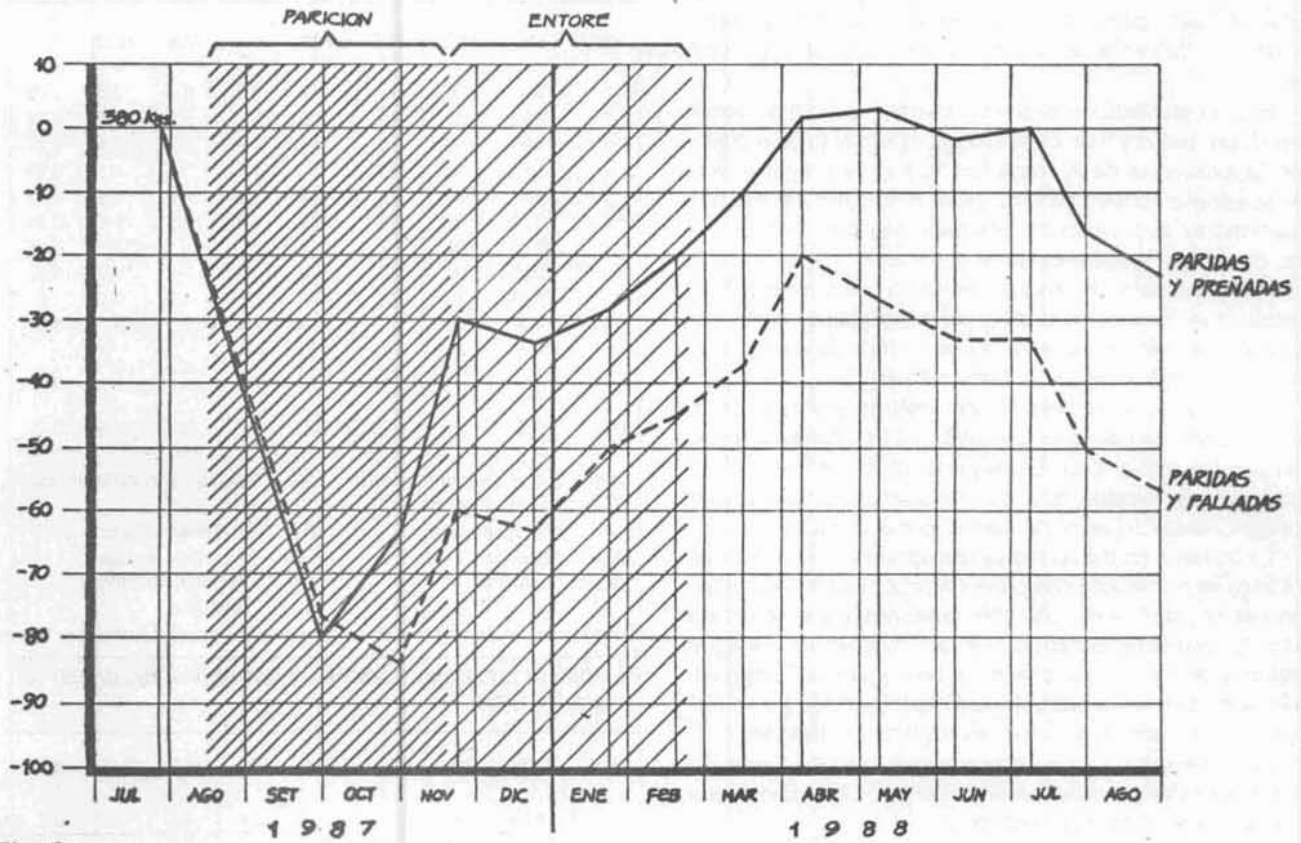
La presencia de *F. hepatica* infestando el ganado de cría se piensa que puede afectar al rodeo disminuyendo su peso y afectando su fertilidad.

En este caso particular de ganado de primera cría pastoreando en campo infestado con *F. hepatica* se observa que la incidencia del parásito no es significativa en cuanto a la ganancia de peso ni a su porcentaje de preñez.

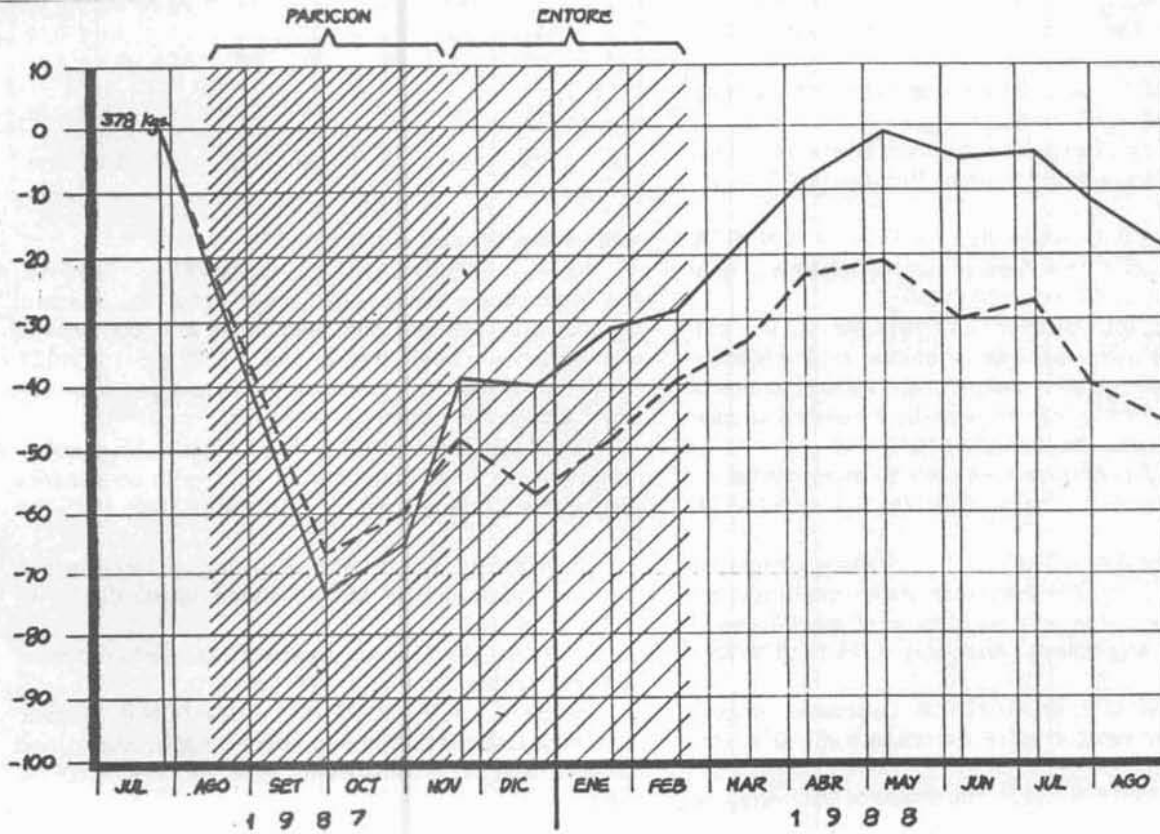
Las vaquillonas que fallaron al segundo entore fueron las que ganaron menos peso al momento de la entorada, tanto las infestadas con *F. hepatica* como las limpias.

La presencia del parásito en las vacas no tratadas no indica el grado de infestación y por lo tanto no permite de-

**Fig. 2**  
**PESOS DE VAQUILLONAS DE PRIMERA CRIA CON INFECCION NATURAL DE FASCIOLA HEPATICA**



**Fig. 3**  
**PESO DE VAQUILLONAS DE PRIMERA CRIA TRATADAS CON LEVAMISOLE Y CLOSANTEL CADA 28 DIAS**



cir lo que pasaría ante un caso de infestación masiva de esta categoría de ganado.

En regímenes de pastoreo intensivo y con infestaciones artificiales, las pérdidas de peso en categorías jóvenes de bovinos de carne oscilan entre un (8% y 28% .(4) (10) (14).

Estos resultados nos lleva a pensar que en ganados bien alimentados y bajo condiciones extensivas de producción, la incidencia de F. hepática no traería mayores problemas en los rodeos de cría, pues al vacuno adulto, con experiencias sucesivas de infestaciones con metacercarias, desarrolla resistencia ante el parásito.

Por el análisis de sangre, midiendo sus componentes bioquímicos, se observa una mayor incidencia de lesión hepática a nivel canalicular en el grupo no tratado, de acuerdo a las determinaciones de actividad de GGT.

De acuerdo a las determinaciones de actividad catalítica de enzimas hepatocíticas, AST y LDH, no presentan alteraciones a ese nivel. Estos resultados son coherentes con los niveles de albúmina, que reflejan una actividad normal de síntesis de este metabolito por el hígado.

La infestación del rodeo se fue dando en forma paulatina pero se manifiesta con corpológicos positivos en el período de noviembre del año 1987 a febrero de 1988 donde de las 20 muestras extraídas, 19 fueron positivas. Este período coincide con la entorada. La presencia de F. hepática infestando el ganado durante este período no se trajo en una menor gestación en el grupo no tratado.

La recolección de 64 caracoles mayores de 3 mm. en el mes de noviembre justifica el aumento de infestación que se da en el período de la entorada.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ANDERSON, P.H; BERRET,S; PATTERSON, S.P. Resistance to F. hepatica in cattle. J. Comp. Path, 88:245-251. 1978.
2. ARMOUR, J. et al. Studies on ovine fascioliasis. Vet. Rec. 86: 274-277. 1970.
3. BORAY, J:C: Fasciolosis in sheep. Refresher course on sheep. The University of Sydney. Proceeding N° 58, 10-14. 1981.
4. CHICK; B.F; COVERDALE, O,R; JACKSON, R, B. Production effects of liver fluke (Fasciola hepatica in beef cattle. Aust. Vet. J. 56: 588-592 (1980).
5. DARGIE, J,D; BERRY,C,I; PARKINS,JJ. The pathophysiology of ovine fascioliasis: studies on the feed intake and digestibility, body weight and nitrogen balance of sheep given rations of hay or hay plus a pelleted supplement. Res. Vet. Sci. 26:, 289-295. 1979.
6. DOYLE,J.J. Acquired immunity to experimental infection with F. hepatica in cattle. Res. Vet. Sci. 12:527-534. 1971.
7. HAPPICH,F,A; BORAY, J.C. Quantitative diagnosis of chronic fasciolosis. The estimation of daily total eggs production of F. hepatica and the number of adult flukes in sheep by fecal egg counts. Aust. Vet. J. 45 (7):329-331. 1969.
8. HAWKINS,C,D; MORRIS,R,S. Depression of productivity in sheep infected with F. hepatica. Vet. Par. 4:341-351. 1978.
9. HOPE CAWDERY,M,S. The effects of fascioliasis on

CUADRO N° 4. ESTUDIO FUNCIONAL Y ENZIMATICO DEL HIGADO DE VACAS NO TRATADAS

VACA	LDH	AST	GGT	FAS	PT	ALB	GLOB	A/G
1	1980	70	31	146	7,4	3,8	3,6	1,05
2	2090	95	39	102	6,1	2,5	3,6	0,60
3	1090	100	36	154	6,9	2,5	4,4	0,57
4	1650	90	25	168	7,5	3,4	4,1	0,83
5	1540	100	26	364	6,8	4,0	2,8	1,43
6	1870	95	33	88	6,6	3,2	3,4	0,94
7	1210	200	17	154	8,3	3,3	5,0	0,66
8	1980	90	23	576	7,2	3,2	4,0	0,8
9	2530	120	24	82	6,0	3,0	3,0	1,0
10	1430	100	27	61	7,4	3,7	3,7	1,0
x	1837	107	28	190	7,0	3,3	3,76	0,9
DS	385	35	7	160	0,7	0,5	0,65	0,25
LDH	LactatoDeshidrogenasa			AST	Aspartato aminotransferasa			
GGT	Gamma Glutamil Transpeptidasa			PT	Proteinas Totales			
ALB	Albúmina			FAS	Fosfatasa Alcalina			
GLOB	Globulina			A/G	Relación Albúmina / Globulina			

CUADRO N° 5. ESTUDIO FUNCIONAL Y ENZIMATICO DEL HIGADO DE VACAS TRATADAS

VACA	LDH	AST	GGT	FAS	PT	ALB	GLOB	A/G
1	1870	80	27	39	7,6	3,6	4,0	0,9
2	1870	80	14	127	6,9	3,6	3,3	1,09
3	1870	90	19	88	7,8	3,7	4,1	0,9
4	1430	110	23	48	7,7	3,5	4,2	0,83
5	2530	80	22	48	7,6	3,7	3,9	0,95
6	1540	100	33	121	7,1	2,6	4,5	0,58
7	1650	150	19	33	7,7	3,3	4,4	0,75
8	1980	0	26	41	7,4	3,7	3,7	1,0
x	1842	100	23	68	7,5	3,7	4,0	0,88
DS	336	24	6	38	0,32	0,37	0,39	0,16

ewe fertility. Br. Vet. J. 132:568-575. 1976.

10.-----; STRICKLAND,K.L; CONWAY, A; GROWE, P.:J. Production effects of liver fluke in cattle. I the effects of infection on liveweight gain, feed intake and food conversion efficiency in beef cattle. Br. Vet. J. 133: 145-159. 1977.

11. LAPAGE,G. Veterinary Parasitology. Oliver and Boyd, Edimburgo Londres. 1956.

12. OLLERENSHAW,C.B. Fascioliasis in Uruguay. A report of work undertaken during a 3 month consultancy (september 21-december 21). FAO - MAP. 14P. 1975. 14 P.

13. ROSEBY, F.B; RUR,B. The effect of fascioliasis in the wool production of Merino sheep. Aust. Vet. J 46 (8):361-366. 1970.

14. ROSS, JG. The economics of Fasciola hepatica infections in cattle. Br. Vet. J. 126: 13.1970.

15. SYKES,A.R; COOP,R,L, RUSHTON,B. Chronic subclinical fascioliasis in sheep: effects on food intake, food utilisation and blood constituents. Res. Vet. Sci. 28: 63-70. 1980.