

181 ejempl.



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

"ALGUNOS EFECTOS DE UNA FASCIOLASIS EXPERIMENTAL EN CORDEROS GEMELOS"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

Amado Guzmán Avilés

Asesor: M. V. Z., D. M. V., Oswaldo Froylan Ibarra Velarde

1980



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	Pag.
RESUMEN - - - - -	1
INTRODUCCION - - - - -	2
OBJETIVOS - - - - -	8
MATERIAL Y METODOS - - - - -	9
RESULTADOS - - - - -	13
DISCUSION - - - - -	32
CONCLUSIONES - - - - -	34
BIBLIOGRAFIA - - - - -	35
APENDICE - - - - -	39

RESUMEN

Con objeto de estudiar la ganancia de peso y el consumo de alimento y además correr pruebas de hematología y química sanguínea en ovinos afectados con una fasciolosis experimental, se condujo el presente trabajo. Se utilizaron nueve parejas de corderos, hembras gemelas de raza pelibuey, destetadas, con una edad de entre 6 y 7 meses. Nueve borregas (lote A) se infectaron con 250 metacercarias de Fasciola hepatica cada una, las otras nueve, respectivas gemelas de las anteriores se dejaron como control (lote B). Ambos lotes se mantuvieron en dos corrales contiguos con agua y alimento ad libitum. Los datos obtenidos se analizaron en base en la prueba de T de Student. El día cero, el promedio de peso para el lote A fue de 12.41 kg y para el lote B de 12.62 kg no habiendo diferencia estadísticamente significativa. En la semana 16 el promedio para el lote A fué de 17.93 kg y para el lote B de 22.25 kg siendo significativa la diferencia ($P=0.05$). La ganancia promedio a la 16^a semana fué de 49.26 g diarios para el lote A y de 86.26 para el B, habiendo significancia en la diferencia ($P=0.05$). El consumo total de alimento fue de 746.9 y 890.15 kg para los lotes A y B respectivamente, siendo la conversión de 15.04 y 10.24 kg de alimento por kg de peso vivo ganado para los lotes A y B respectivamente. En los análisis sanguíneos se observa una anemia severa a partir de la 8^a semana en el lote A, con diferencias significativas ($P=0.05$) en el número de eritrocitos, hemoglobina y hematocrito con respecto al lote control. Los primeros huevecillos del trematodo aparecen en heces a las 10 semanas post-infección. El porcentaje de metacercarias que se desarrollaron hasta parásitos adultos fué de 43.2%. Los resultados obtenidos muestran una mayor ganancia de peso y mejor conversión alimenticia en el grupo testigo, así como una anemia progresiva en el lote infectado.

INTRODUCCION

La Fasciolosis, es una enfermedad parasitaria distribuida ampliamente en todo el mundo, es ocasionada por el tremáto do del hígado, Fasciola hepatica, aunque también puede ser causada por Fasciola gigantica (1, 16, 18, 33). Su distribución corresponde a la de caracoles pulmonados, principalmente de la familia Lymnaeidae, que bajo condiciones óptimas de humedad y temperatura sirven como hospederos intermediarios del parásito (24). Fasciola hepatica es un helminto hermafrodita del orden Digenea de la familia Fasciolidae; su cuerpo, aplanado dorsoventralmente es de color rojo obscuro ó café pardusco y su forma se asemeja a la de una hoja, en el extremo anterior presenta un cuello cónico que después se ensancha abruptamente y forma lo que en ocasiones se denominan "hombros". Posee dos ventosas, una oral en la punta de la prominencia cónica y otra ventral que se encuentra un poco por detrás, en la parte inferior del parásito; la epidermis está provista de pequeñas y agudas espinas corneas en toda su superficie. Cuando este parásito está totalmente desarrollado puede medir 30 mm de largo - por 13 mm en su parte más ancha (18, 32). Este parásito ataca a varias especies animales, tanto domésticas como salvajes y ocasionalmente al hombre (11, 13, 18), sin embargo es de particular importancia en los ovinos y los bovinos (24). La gravedad de las fasciolosis está manifestada por los numerosos brotes y epizootias que se han reportado a través del tiempo. Taylor (32) menciona varias epizootias de fasciolosis en el mundo, como la de 1862 en Irlanda, que destruyó el 60% del total de ovinos en ese país, ó como la de

1882 en el sur de Buenos Aires en que las pérdidas no fueron menores de un millón de ovinos. El mismo autor señala además, que las pérdidas en la Gran Bretaña podrían ascender a decenas de millones de libras esterlinas por año a causa de ésta enfermedad.

En Alemania de 1924 a 1925 se sacrificaron de 17 000 a 18 000 bovinos, de 55 000 a 60 000 ovinos y aproximadamente 2 000 cabras que padecían distomatosis hepática (16). Esta enfermedad tiene dos formas clínicas de presentación, una forma aguda que generalmente termina con la muerte del animal, y la forma crónica que provoca una disminución progresiva del estado físico del huésped, bajas ganancias de peso, retardo en el desarrollo, mala conversión alimenticia, disminución de la producción láctea, baja producción y calidad de la lana, disminución de la fertilidad y una resistencia menor a otras enfermedades (16, 18, 32).

La forma aguda es producida por el gran número de parásitos que invaden el hígado y atacan el parénquima de este órgano. Lapage (18) citando a Taylor indica que se requieren de 10 000 metacercarias ingeridas de una sola vez para producirla. Roberts (25) dando 5 000 metacercarias y Pullan (23) con dosis de 10 000 a 12 000 metacercarias provocaron fasciolosis aguda en borregos, con muerte de los animales a partir de la 7a. semana para ambos, continuando esta mortalidad hasta la 12a. semana para el primero y a la 9a. semana para el segundo, encontrándose de 1 000 a 3 500 tremátodos inmaduros localizados en tejido hepático. Boray (4) produjo casos agudos fatales en borregos con 4 000 ó más metacercarias de Fasciola hepática. Hutyrá y Marek (16) señalan que la forma crónica de la fasciolosis la provocan en ovinos 50 distomas como mínimo, que en és

-ta forma de la enfermedad la palidez de las mucosas y de la piel aumentan incesantemente, aparecen edemas fríos en párpados, conducto exterior, región esternal y parte inferior del abdomen, se produce quemosis conjuntival, el empeoramiento es gradual y la lana se torna seca y quebradiza, se presenta ascitis, hidrotórax y en ocasiones diarrea y fiebre. Los distomas provocan una anemia progresiva, ya sea porque se alimentan de sangre (32) ó porque producen sustancias tóxicas que podrían ser la causa de ésta anemia (18). Symons y Boray (31) observando el destino del Fe_{59} administrado a borregos, indican que en los animales afectados por fasciolosis, este elemento tuvo una rápida movilización hacia la médula ósea y de allí a los eritrocitos circulantes, y que la vida de éstos eritrocitos se redujo a la mitad ó menos de seis días debido a la ingestión de sangre por parte de las fasciolas. Sewell (28) considera que cada fasciola consume de 0.5 a 1.0 ml. al día de sangre en borregos y que son la causa de la anemia que produce la fasciolosis crónica en estos animales. Esto también es considerado por Holmes (15) en estudios realizados en borregos y conejos. Furnaga (12) infectando ovinos con 20 metacercarias de Fasciola hepática por kilogramo de peso vivo observó reducciones en porcentaje de hematocrito y en los valores de hemoglobina entre los 63 y 114 días posteriores a la infección. Konrad (17) encontró que en bovinos afectados por fasciolosis, el contenido de bilirrubina fué ligeramente alto. En lo que a reproducción se refiere, la enfermedad también tiene efectos negativos, ya que según Cawdery (6) reduce la concepción y/o la implantación del huevo. En la leche se reduce el porcentaje de sólidos totales, como lo demuestran Black y Froyd (2) quienes probaron dos hatos de bovinos (de leche) en cada ható trataron un grupo de animales contra

fasciolosis y dejaron otro sin tratar, en el primer hato el porcentaje de sólidos fué de 12.34% para la leche del grupo tratado por 12.08% de la del no tratado, y en el segundo hato fué de 12.89% para las vacas tratadas por 12.36% para las no tratadas. En la producción de lana también se manifiestan pérdidas según lo indican las experiencias de Roseby (26) que infectando cordeles de 6 meses con 400 metacercarias de Fasciola hepatica y borregos de 4 años con 500, y puestos ambos animales en dos planes de nutrición, uno altamente nutritivo y el otro no, tuvieron una significativa reducción del 20 al 39% en la producción de lana a las 6 semanas post-infección, independientemente de la edad del borrego y del plan de nutrición. En cuanto a ganancias de peso, Cawdery et al. (5 y 7) infectaron bovinos de carne con 600 metacercarias que dieron una población estimada de 54 duelas en hígado, reduciendo las ganancias de peso en un 8%, y en una infección que realizaron con 1000 metacercarias estas ganancias se redujeron hasta en un 28%. Crossland et al (8) trataron un lote de ovejas contra fasciolosis y aplicaron molusquicida en los terrenos en que pastoreaban, y a otro lote de ovejas no lo trataron ni aplicaron molusquicida, después de tres años las ovejas tratadas presentaban un promedio de solo 0.1 duelas por animal y las ovejas no tratadas tenían un promedio de 33 duelas cada una, siendo menos productivas que las tratadas. Schmidt (30) utilizando infecciones bajas de metacercarias de Fasciola hepatica también en contró reducción de las ganancias de peso en borregos. Peters (22) infectando ovinos con 250 metacercarias obtuvo de 31 a 51 duelas adultas en hígado e indica diferencias pequeñas entre estos animales y los controles en ganancia de peso y digestibilidad de nutrientes, los primeros huevos del tremátodo los encontró en heces a los 61-70 días. Duwel et al (10) infectaron corritos de 9 a 10 semanas de edad con 100 metacercarias de Fascio-

-la hepática, obteniendo un 38.2% de distomas por cordero, y observaron una fasciolosis moderada en la que se redujo significativamente la digestibilidad de cenizas, grasa y proteína cruda, los corderos controles tuvieron una ganancia de peso continua mientras que los infectados, a la segunda semana post-infección resultaron con pérdida de peso, la cual fue compensada en las siguientes semanas; la curva de ganancias de peso volvió a diferir hasta la séptima y octava semana post-infección en las que las ganancias de los corderos infectados volvieron a reducirse. En México se han hecho estudios para valorar las pérdidas económicas, principalmente a nivel de rastro, en cuanto a decomiso de hígados afectados. Así tenemos que en el rastro de Ferrerías, D.F. González (14) realizó un estudio de 1965 a 1968, período en que se sacrificaron 1.208,631 cabezas de ganado bovino, de las cuales decomisaron por concepto de fasciolosis 52,404 hígados, lo que corresponde a un 4.3% del total inspeccionado, siendo un total de 434,429.16 kg de hígado decomisado. En Tulancingo, Hgo. Sánchez (27) en un estudio similar, determinó que de un total de 1,150 bovinos sacrificados en el rastro de esa ciudad durante el período de octubre de 1974 a noviembre de 1975, se decomisaron 884 hígados, por infección de Fasciola hepática, obteniéndose con esto una incidencia de 73.8%. En 1972, Muñoz (21) examinó 8,208 hígados en el rastro de Durango, Dgo., indicando que fueron decomisados a causa de distomatosis el 5.3% de éstos hígados. En Tuxpam, Ver.; Bonilla (3) al inspeccionar 483 hígados de bovino en el rastro de esa ciudad, encontró que el 20.4% fueron decomisados por ésta parasitosis. Con respecto a la incidencia en distintas regiones del país, hay algunos trabajos que tratan esto. En Martínez de la Torre, Ver.; un 38% (9), en Tierra Blanca, Ver., se reporta una incidencia de 37.7% (19) Quiroz (24) citando a varios autores menciona la incidencia de-

fasciolosis en varios lugares, en Tepotzotlán, Mex., 43%, en Alvaro Obregón, Mich., 53.6%, en Escuinapa, Sin., 16.2%, en Papantla, Ver., 6%, en Chalchijapan, Ver., 28.5%, en San Cris^utóbal, Chis., 63%, en Atoyac Amacueca, Jal., 42%. Considerando que en éstos y otros lugares la fasciolosis crónica es la más común.

O B J E T I V O S

Los Objetivos de este estudio fueron:

- a).- Determinar efectos negativos en la ganancia de peso y el consumo de alimento en corderos gemelos infectados con 250 metacercarias de Fasciola hepatica cada uno.
- b).- Determinar algunos cambios hemáticos que se suceden en ovinos afectados por una fasciolosis crónica producida experimentalmente.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Unidad Central del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. El material utilizado fue el siguiente:

- Nueve parejas de corderos, hembras gemelas de raza Pelibuey, con una edad de entre 7 y 8 meses, provenientes del Centro Experimental Pecuario de Mocochoá, Yuc. (zona libre de fascioliasis).
- 2,050 metacercarias de Fasciola hepatica.
- Microscópio estereoscópico.
- Espectrofotómetro Zeiss Modelo PM2A.
- Báscula con capacidad de 120 kg.
- Tijeras Mayo rectas.
- Pinzas para administración de cápsulas de gelatina.
- Tubos vacutainer heparinizados con capacidad de 10 ml.
- Tubos vacutainer sin anticoagulante con capacidad de 10 ml.
- Cápsulas de gelatina del No. 00
- Reactivos Merck Sharp & Dohme para cianometahemoglobina, bilirrubina total, y fosfatasa alcalina.
- Equipo para conteo de eritrocitos, leucocitos y microhematocrito.
- Tubos de ensaye para las pruebas de Química Sanguínea.
- Equipo para realizar exámenes coproparasitológicos por sedimentación.

METODO. - Al llegar las borregas a la Unidad Central, se mantuvieron juntas en un solo corral por un periodo de 14 días como adaptación, posteriormente se dividieron en dos lotes, de tal manera que cada pareja de gemelas, una borrega quedó en un lote y su correspondiente gemela en el otro. De éste modo se ob-

_tuvo una gran similitud entre los dos lotes, éstos se mantuvieron separados en dos corrales contiguos de las mismas dimensiones y características. Los animales quedaron distribuidos de la siguiente manera:

LOTE A		LOTE B	
(gemelos del Lote B)		(gemelos del Lote A)	
1	..... gemelo del No.....	2	
3	..... " " ".....	4	
5	..... " " ".....	6	
7	..... " " ".....	8	
9	..... " " ".....	10	
11	..... " " ".....	12	
13	..... " " ".....	14	
15	..... " " ".....	16	
17	..... " " ".....	16	

El Lote A se infectó con 250 metacercarias de Fasciola hepatica a cada borrega, y el Lote B quedó como grupo testigo. Las metacercarias fueron obtenidas en el Departamento de Control de Vectores del INIP, bajo condiciones de laboratorio, éstas se encontraban enquistadas en tiras de polietileno; bajo el microscópio estereoscópico, se cortaron trozos de éste material que contenían 50 metacercarias adheridas y después cada uno de éstos se introdujo en una cápsula de gelatina. Las borregas se infectaron con 5 de estas cápsulas y con ayuda de unas pinzas especiales para administrarlas. Los parámetros que se midieron durante las 16 semanas que duró la etapa experimental fueron:

a).- Ganancias de peso vivo. - Los corderos se pesaron individual

mente cada 14 días hasta el final del experimento, dejándoles un ayuno previo de 18 horas.

b).- Consumo diario de alimento.- Se determinó el consumo por Lotes, pesando diariamente la cantidad de alimento administrada y la cantidad sobrante.

c).- Biometría hemática, Bilirrubina y Fosfatasa Alcalina.- Todas las borregas se sangraron de la vena yugular cada semana:

5 ml de sangre se recolectaron con tubo vacutainer heparinizado y se utilizaron para las siguientes pruebas:

- Número de Eritrocitos.- Método descrito por Shalm (1969) (29).

- Número de Leucocitos.- Método descrito por Shalm (1969) (29).

- Hemoglobina.- Método de Cianometahemoglobina descrito por Davidsohn y Henry (1969) (20).

- Hematocrito.- Método de microhematocrito.

También se recolectaron 10 ml de sangre de vena yugular, con vacutainer sin anticoagulante, para la obtención de suero y determinación de:

- Bilirrubina Total.- Método de Jendrassik & Grof descrito por Davidsohn y Henry (1969) (20).

- Fosfatasa alcalina.- Método de Bessey-Lowry-Brock descrito por Henry et al (1969) (20).

Las Borregas se comenzaron a sangrar a partir del mismo día de la infección, inmediatamente después de ésta; y se comenzaron a pesar al día siguiente a la infección.

d).- Muestreo Coproparasitológico.- A partir de la quinta semana post-infección, y con el fin de observar el tiempo de aparición de huevecillos en heces, se hicieron muestreos coproparasitológicos cada semana, de cada muestra se-

realizaron 3 repeticiones, que se trabajaron con la técnica de sedimentación.

- e).- Número de Fasciolas en Hígado.- Al finalizar la etapa experimental, las borregas se dejaron en los corrales por un periodo de tres meses para que en el caso de que alguna muriera, contarle el número de fasciolas que había en el hígado, fué así como se obtuvo el porcentaje de metacercarias que llegaron a parásitos adultos. La ración proporcionada fué a base de alfalfa, rastrojo de maíz, sorgo, melaza, urea y sales minerales, y contenía 11% de proteína cruda y 2 800 calorías por kg de materia seca.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en este trabajo. El análisis estadístico se realizó en base a la prueba de T de student.

- Ganancia de peso.- El Cuadro I muestra la ganancia de peso de las borregas del lote A y el Cuadro II muestra lo mismo con las borregas del Lote B. Puede observarse en estos cuadros que la ganancia de peso durante las 16 semanas que duró el estudio fué, para el Lote A de 49.65 kg y la del Lote B fué de 36.95 kg, así mismo la ganancia promedio para las borregas del Lote A fué de solo 5.52 kg por 9.66 kg que ganaron como promedio las borregas del Lote B, ésta diferencia es estadísticamente significativa, además ninguna borrega del Lote infectado ganó tanto como su gemela del Lote control, también es de hacerse notar que solo dos borregas de este lote ganaron menos que alguna del lote infectado. En los promedios de peso que las borregas presentaron en cada pesada, se observa que solo en la 2a. semana post-infección las borregas del Lote A tuvieron un promedio de peso mayor que las del Lote B, el promedio de peso para este Lote al final del trabajo fué de 22.28 kg y para el Lote infectado de 17.93 kg. Hubo una diferencia estadísticamente significativa ($P=0.05$) en los promedios de peso de ambos Lotes a partir de la 12a. semana post infección.

En la gráfica 1 se muestra la ganancia de peso para ambos Lotes, y en la gráfica 2 se observa el aumento del promedio de peso de los animales de los dos lotes durante el transcurso del experimento, en las dos gráficas se puede observar como la diferencia entre los dos lotes tiende a hacerse cada vez mayor.

En la gráfica 3 se indica la ganancia diaria promedio que tuvieron los animales en períodos de dos semanas, esta ganancia diaria promedio fué, al finalizar el experimento, para el Lote A de 49.26 gr y para el Lote B de 86.26 gr habiendo significancia estadística en la diferencia ($P=0.05$).

- Consumo de alimento. - La gráfica 4 muestra el consumo total de alimento para cada uno de los dos lotes, en períodos de dos semanas, durante el tiempo que duró el estudio. El consumo total al final del trabajo fué, para el Lote A de 746.9 kg y para el Lote B de 890.15 kg, esto hace que el Lote fascioso haya tenido una conversión alimenticia de 15.04 kg de alimento por cada kilogramo de peso vivo ganado y el Lote testigo una conversión de 10.24 kg de alimento por cada kilogramo ganado. En esta misma gráfica se puede notar que solo las dos primeras semanas de este estudio, las borregas enfermas consumieron más alimento que las controles, pero a partir de entonces el consumo fué mayor por parte de los testigos.

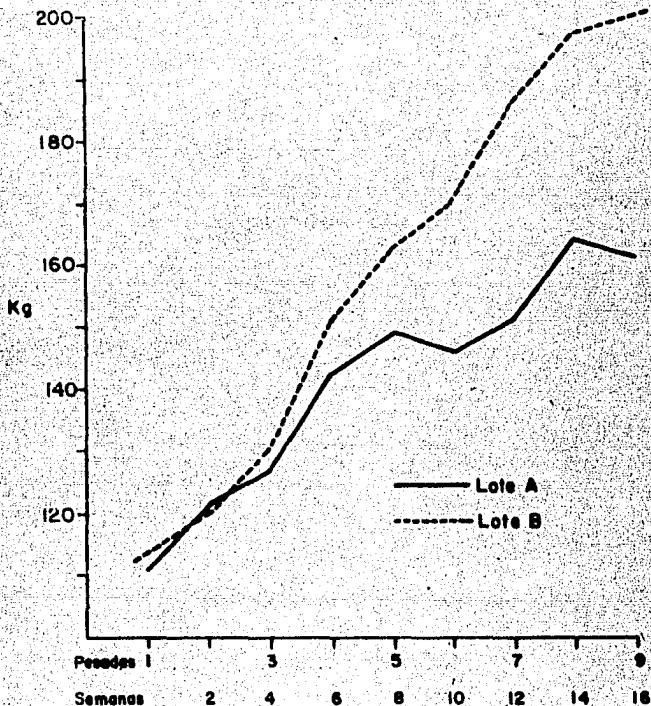
CUADRO I. PESO INDIVIDUAL (KG) DE LAS BORREGAS DEL LOTE INFECTADO, EN CADA UNA DE LAS PESADAS QUE SE HICIERON DURANTE EL ESTUDIO DE UNA FASCIOLASIS EXPERIMENTAL EN CORDEROS GEME LOS. INIP-SARH. 1979.

		SEMANA NUMERO										
		0	2	4	6	8	10	12	14	16		
BORREGA		PESADA NUMERO									GANANCIA TOTAL	
NUMERO		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	POR	BORREGA
1		13	15.7	16.55	19.2	19.85	19.7	21.5	22.15	21.85		8.85
3		13.5	11.5	11.65	13.2	13.55	13.05	14.05	14.65	13.75		0.25
5		10.5	12.2	12.8	14.25	14.95	14.25	15.05	16.35	16.65		6.15
7		8	9.6	9.95	11.9	13.35	13.55	14.9	15.95	15.4		7.4
9		14.5	15.7	16.45	18.65	19.97	19.05	20.05	20.85	20.35		5.85
11		13.7	15.5	16.35	18.55	19.55	18.75	20.15	21.35	20.25		6.55
13		17	17.2	17.45	17.95	18.4	18.2	18.7	19.95	19.85		2.85
15		8.5	10.0	10.45	11.65	12.17	10.9	11.85	12.9	13.0		4.5
17		13	14.1	15.55	17.55	17.55	18.65	20.15	20.5	20.25		7.25
TOTAL DEL												
LOTE		111.7	121.5	127.2	142.9	149.39	146.1	156.40	164.65	161.35		49.65
X POR												
BORREGA		12.41	13.5	14.13	15.88	16.59	16.23	17.38	18.29	17.93		5.52

CUADRO No. II. PESO INDIVIDUAL (KG) DE LAS BORREGAS DEL LOTE CONTROL EN CADA UNA DE LAS PESADAS QUE SE HICIERON DURANTE EL ESTUDIO DE UNA FASCIOLASIS EXPERIMENTAL EN CORDEROS GEMELOS.- INIP-SARH. 1979.

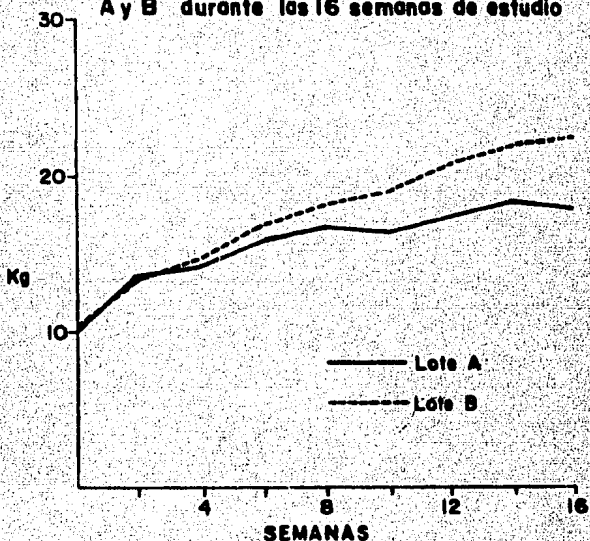
		S E M A N A N U M E R O										
		0	2	4	6	8	10	12	14	16		
BORREGA NUMERO	P E S A D A N U M E R O									GANANCIA TOTAL		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	FOR	BORREGA	
2	17.8	18.8	20.55	22.57	22.1	24.85	27.35	28.55	30.5		12.7	
4	11.5	12.2	13.95	15.97	17.97	18.75	20.55	21.95	22.05		10.55	
6	13.9	13.5	14.15	16.57	18.05	18.75	20.65	21.75	21.95		8.05	
8	8.5	10.3	10.65	12.85	14.15	15.2	17.1	18.95	18.7		10.2	
10	12.9	11.9	13.05	15.3	17.15	17.9	20.0	21.1	21.95		9.05	
12	11.5	13.3	14.6	16.65	17.85	18.15	21.25	22.15	22.85		11.35	
14	13.5	13.3	14.25	16.35	17.5	18.3	19.95	20.7	19.75		6.25	
16	12	13.5	14.95	16.95	18.3	19.0	20.2	21.45	21.55		9.55	
18	12	13.2	14.55	17.2	18.7	18.95	19.75	20.95	21.25		9.25	
TOTAL DEL LOTE	113.6	120	130.7	150.41	162.57	169.85	186.8	197.55	200.55		86.95	
X POR BORREGA	12.62	13.33	14.52	16.71	18.06	18.87	20.75	21.95	21.25		9.66	

GANANCIA DE PESO DE AMBOS LOTES



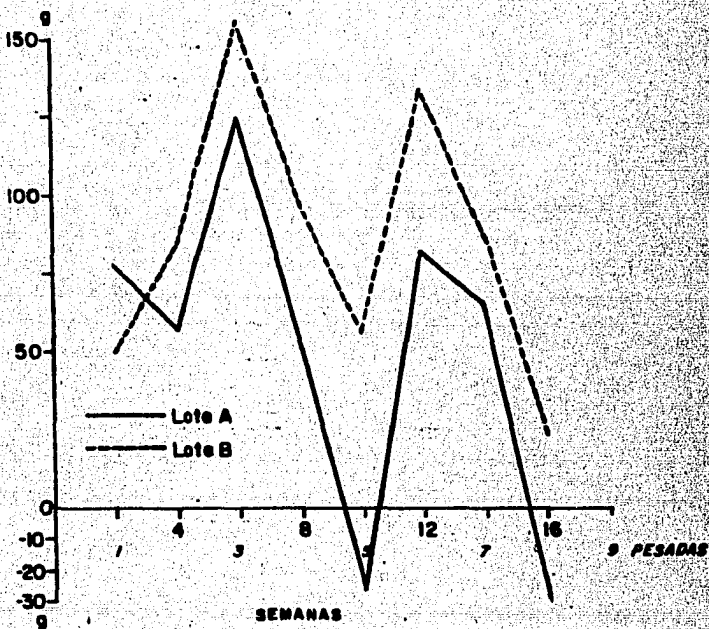
GRAFICA 1. Curvas de ganancia de peso total de ambos lotes en cada una de las pesadas de el estudio de algunos efectos de una fasciolosis experimental en corderos gemelos. INIP-SARH. 1979.

Promedios de peso por animal de los lotes
A y B durante las 16 semanas de estudio



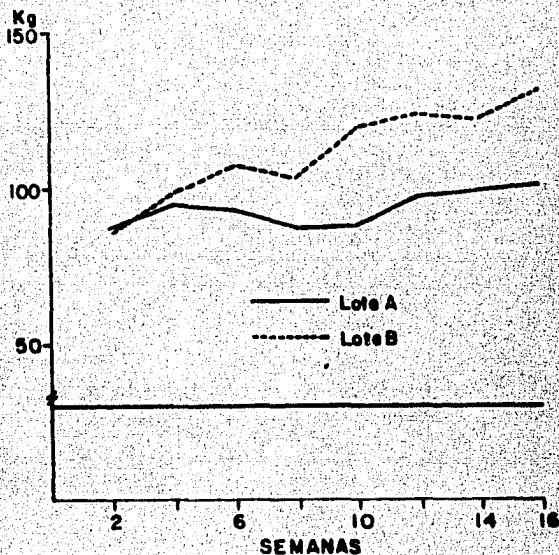
GRAFICA 2. Promedios de peso mostrados por las borregas de ambos lotes y la forma en que estos promedios aumentaron por períodos de dos semanas durante el estudio de algunos efectos de una fasciolasis experimental en corderos gemelos. INIP-SARH. 1979.

Ganancia diaria promedio entre pesadas



GRAFICA 3. Variación de la ganancia diaria promedio de ambos Lotes entre cada una de las pesadas que se hicieron durante el estudio de una fasciolosis experimental en corderos gemelos. INIP-SARH. 1979.

Consumo de alimento de ambos lotes por periodos de dos semanas



GRAFICA 4. Consumo de alimento mostrado por ambos Lotes durante cada uno de los periodos de dos semanas que habia en tre una pesada y otra de las que se hicieron en el estudio de una fasciolasis experimental en corderos-gemelos. INIP-SARH. 1979.

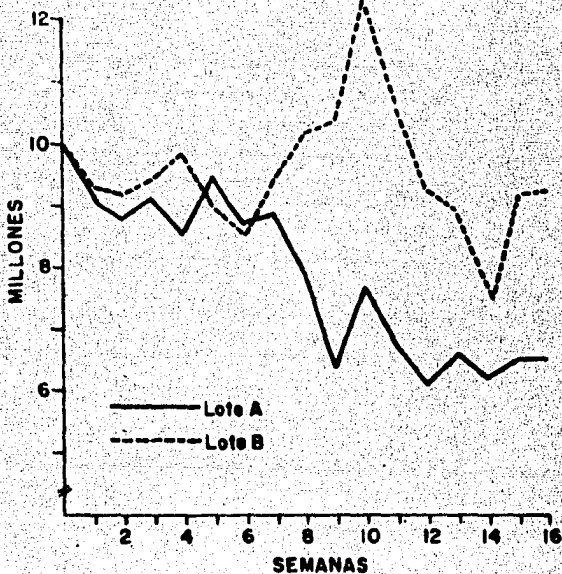
-Biometría hemática, Bilirrubina total, Fosfatasa alcalina.-

La gráfica 5 muestra la variación semanal del promedio del número de eritrocitos para ambos Lotes, a partir de la 8a. semana se nota una baja en el número de eritrocitos del lote infectado, habiendo una diferencia estadísticamente significativa entre este lote y el control desde esta semana en adelante ($P=0.05$). En la semana cero el número de eritrocitos para el Lote infectado fué de 10 560 000 por mm^3 , y para el Lote control fué en esta misma semana de 10 040 000 por mm^3 , ya en la 16a. semana, el promedio para el Lote A fué de 6 520 000 por mm^3 y para el Lote B fué de 9 209 000 por mm^3 en esta misma semana. La gráfica 6 nos muestra la variación semanal del promedio de Leucocitos en los dos Lotes, en ella se observa que el grupo testigo se mantuvo siempre por abajo de el Lote infectado en el promedio de Leucocitos, aunque los promedios de ambos Lotes se mantuvieron dentro de los rangos considerados normales. En la gráfica 7 vemos los valores promedio de la hemoglobina y su variación semanal para los dos lotes, en éstos valores se nota como la diferencia entre los dos lotes tiende a hacerse cada vez mayor. La diferencia, siempre a favor de los controles es estadísticamente significativa ($P=0.05$). Las diferencias de los valores promedio del hematocrito de los dos grupos y su variación semanal se muestra en la gráfica 8, éstas diferencias manifiestan significancia estadística a partir de la 9a. semana post-infección, en la semana 16 el hematocrito promedio fue, para el Lote A de 26 y para el Lote B de 38.

Con respecto a la Fosfatasa Alcalina y a la Bilirrubina total, los resultados se muestran en las gráficas 9 y 10 respectivamente, en estas gráficas se pueden apreciar variaciones muy grandes, de una semana a otra en los niveles promedio de los dos lotes, por lo que no se puede relacionar con el desarrollo de la Fasciolosis Experimental, sería conveniente realizar nuevamente esta

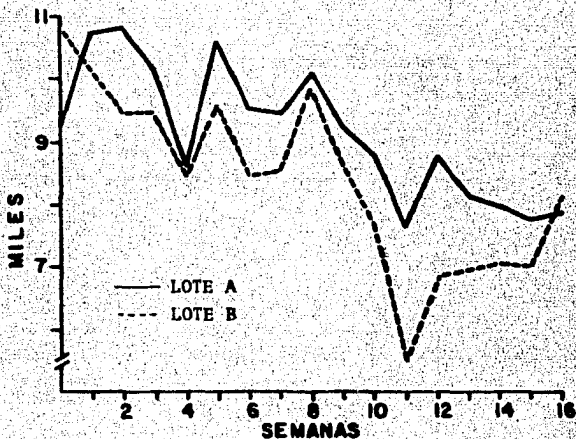
parte del estudio para así determinar si hay alguna relación entre los niveles de éstas sustancias y la Fasciolosis crónica.

Variación semanal del promedio del número de Eritrocitos de los lotes A y B

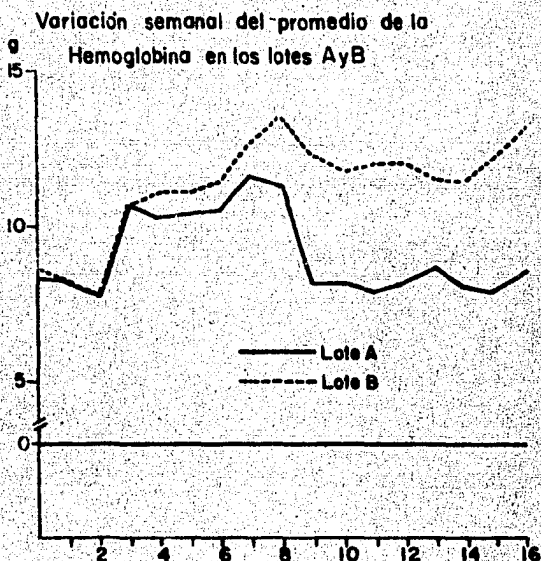


GRAFICA 5. Variación semanal del promedio del número de eritrocitos de ambos Lotes durante el transcurso de las 16 semanas del estudio de algunos efectos de una fasciolosis experimental en corderos gemelos. INIP-SARH. 1979.

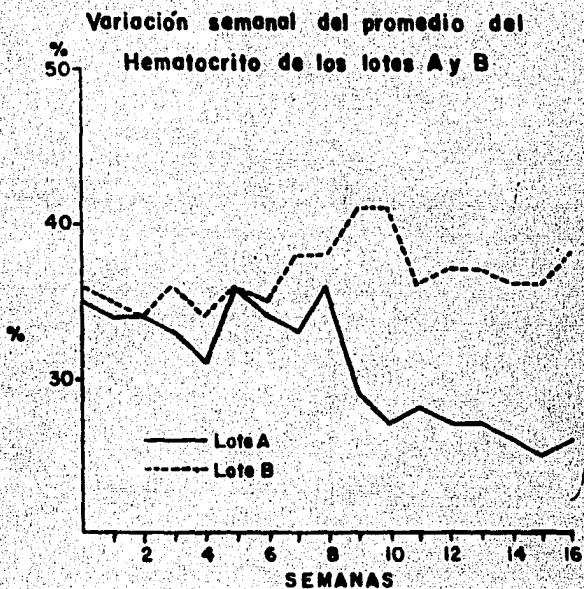
Variación semanal del promedio del número de Leucocitos de los lotes A y B



GRAFICA 6. Variación semanal del promedio del número de Leucocitos de los Lotes A y B en el transcurso de las 16 semanas del estudio de una fasciolosis experimental en corderos gemelos. INIP-SARH. 1979.



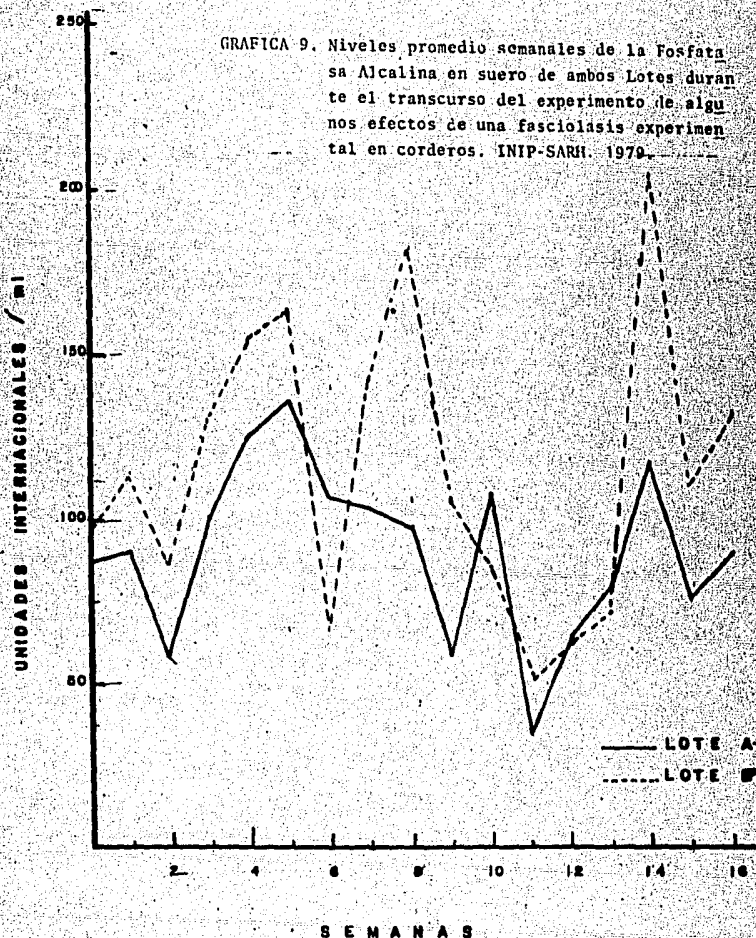
GRAFICA 7. Variación semanal del promedio de los valores de la hemoglobina que mostraron los borregos de los Lotes A y B en el transcurso de las 16 semanas del estudio de algunos efectos de una fasciolosis experimental en corderos gemelos, INIP-SARH. 1979.



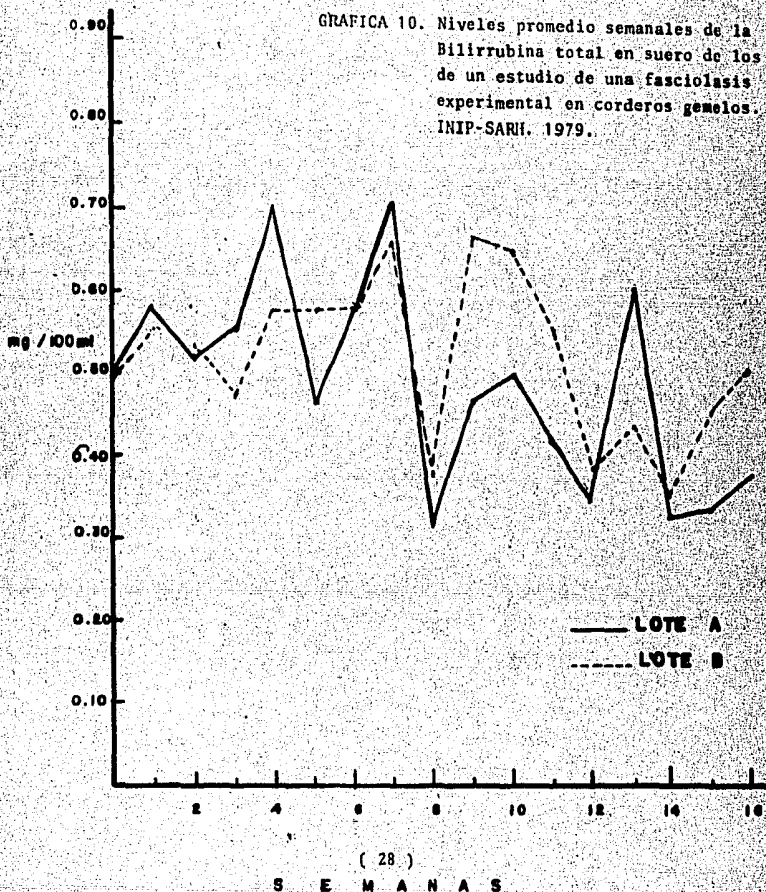
GRAFICA 8. Variación semanal del promedio del hematocrito de los dos lotes formados en el estudio de algunos efectos de una fasciolosis experimental en corderos gemelos. INIP-SARH. 1979.

UI / ml

GRAFICA 9. Niveles promedio semanales de la Fosfata Alcalina en suero de ambos Lotes durante el transcurso del experimento de algunos efectos de una fasciolosis experimental en corderos. INIP-SARH. 1979.



GRAFICA 10. Niveles promedio semanales de la Bilirrubina total en suero de los de un estudio de una fasciolosis experimental en corderos gemelos. INIP-SARH. 1979.



- Muestreo Coproparasitológico.- Desde la 5a. hasta la 9a. semana post-infección, todos los animales resultaron negativos a huevecillos de Fasciola hepatica en los exámenes de sedimentación practicados semanalmente a cada una de las borregas. A partir de la 10a. semana post-infección el resultado de los coproparasitológicos fue como lo indica el cuadro III, cabe mencionar que el Lote B (control) fué negativo en su totalidad durante el experimento.

- Número de Fasciolas por animal.- Dentro de los tres meses siguientes a la terminación de este estudio, murieron cuatro borregas infectadas y una de las testigos, esto posiblemente por que la calidad del alimento se redujo considerablemente una vez concluido este estudio, y solo se les dió rastrojo de maíz molido, esto, unido a la fasciolosis que presentaban las borregas les ocasionó la muerte. La borrega no infectada, murió a causa de una pasteurelisis (Septisemia hemorrágica) y su gemela se sacrificó para hacerle el conteo de fasciolas.

El Cuadro IV indica el número de fasciolas que presentaba cada borrega.

CUADRO III. Resultados de los exámenes de sedimentación practicados a las borregas del Lote A en busca de huevecillos de F. hepatica en el estudio de una fasciolosis experimental en corderos gemelos. INIP-SARH. 1979.

No. de Borrega	Semanas Post-Infección			
	5 ^u A 9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a
1	(-)	(+)	(+)	(+)
3	(-)	(-)	(+)	(+)
5	(-)	(-)	(+)	(+)
7	(-)	(-)	(+)	(+)
9	(-)	(-)	(+)	(+)
11	(-)	(-)	(-)	(+)
13	(-)	(+)	(+)	(+)
15	(-)	(+)	(+)	(+)
17	(-)	(+)	(+)	(+)

CUADRO IV. Número de fasciolas que presentaban las borregas infectadas con 250 metacercarias de Fasciola hepatica en un estudio de una fasciolosis experimental en corderos gemelos. INIP-SARH. 1979.

NUMERO DEL ANIMAL	NUMERO DE FASCIOLAS EN EL HIGADO AL MORIR
1	130
3	112
7	146
9 (ésta borrega se sacrificó)	69
15	83

Nota.- El resto de los animales se utilizaron en otro experimento.

DISCUSION

Los resultados obtenidos muestran una marcada disminución en las ganancias de peso de los corderos infectados en comparación con los controles, habiendo diferencias estadísticamente significativas, en los promedios de peso, en la ganancia diaria promedio y en la ganancia promedio por animal durante el tiempo de estudio. El lote A (lote infectado) tuvo un 57.14% de la ganancia promedio por borrega, en relación al lote B. El mismo lote mostró solo un 57.1% de la ganancia diaria promedio que tuvieron las borregas controles, y, al final del estudio de sarrollado, las borregas infectadas solo tuvieron un 80.47% del peso de las testigos. Todo esto concuerda con lo dicho por otros autores, pero considerando la homogeneidad de los dos lotes, este efecto fue realmente muy marcado en este estudio, lo que sugiere que la fasciolosis crónica tiene un efecto negativo en la ganancia de peso corporal aún mayor del que se piensa. En lo que respecta a consumo de alimento, se señaló en las tablas de resultados como el lote control consumió más alimento que el lote infectado, esto podría deberse tanto a la enfermedad en sí, que ocasionaría la pérdida del apetito, como a las consecuencias de esta enfermedad crónica, ya que al tener un menor desarrollo corporal los animales infectados, fueron requiriendo cada vez menor cantidad de alimento que los animales testigos, lamentablemente al ser un solo dato recogido, no se pudo hacer un análisis estadístico que confirmara la información obtenida. La conversión alimenticia también fue afectada esto puede deberse a una menor digestibilidad de nutrientes como se menciona en la introducción de este trabajo. En lo referente a los análisis sanguíneos, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en los promedios de el número de eritrocitos, en la hemoglobina y en el hematocrito,

lo que también coincide con las experiencias de los autores mencionados en la introducción. La anemia provocada por la fasciolosis crónica fue realmente severa en este estudio a partir de la 8ª semana post-infección como lo corrobora la prueba de T de Student respectiva. En cuanto a la fosfatasa alcalina y a la bilirrubina se recomienda realizar nuevamente las pruebas ya que los resultados que se obtuvieron en este estudio fueron confusos. La aparición de huevecillos de Fasciola hepática en las heces de los animales infectados f-é a la décima semana post-infección, esto casi coincide con la anemia severa en las borregas, además, la edad adulta de las fasciolas también viene a coincidir con el mayor efecto negativo en la ganancia de peso (gráficas 1 y 2) y en el consumo de alimento (gráfica 4) en cuyas gráficas se observa como las líneas se separan más a partir de la 8ª semana, es decir cerca de la edad adulta de las fasciolas, y cuando estas muy posiblemente ya se encontraban alojadas en conductos biliares.

En cuanto al porcentaje de metacercarias que se desarrollaron hasta tremátodos adultos (esto en los animales en que fue posible recuperarlos), se obtuvo un porcentaje de 43.2%, el cual es solo un poco mayor que el señalado por Duwel et al (10).

CONCLUSIONES

Las conclusiones que se obtienen con los resultados arrojados en este estudio, y bajo las condiciones en que se desarrolló el mismo, son las siguientes:

1) Las ganancias de peso en corderos afectados por una fasciolosis crónica, son severamente menores que las ganancias mostradas por los animales sanos.

2) El consumo de alimento se reduce en aquellos borregos a los cuales afecta una fasciolosis de tipo crónico.

3) La conversión alimenticia mostrada por animales sanos es mejor que la conversión alimenticia que muestran los animales enfermos de distomatosis hepática crónica.

4) Las borregas fasciolosas mostraron una anemia bastante marcada en la que se redujo también en forma notable la hemoglobina y el hematocrito, cosas que no se vieron en los animales controles.

5) El porcentaje de recuperación de metacercarias como fasciolas adultas vivas en los conductos biliares de los hígados de los animales infectados con 250 metacercarias de Fasciola hepática fue de 43.21.

6) Los primeros huevecillos de Fasciola hepática, aparecieron en heces a las 10 semanas posteriores a la infección.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BITAKARAMIRE, P.K., Bwangamoi, O. 1969. Experimental infection of calves with Fasciola gigantica. Expl. Parasit 25.
- 2) BLACK, N.M., Froyd, G. 1972. The possible influence of liver fluke infestation on milk quality. Vet. Rec. 90 (3).
- 3) BONILLA, C.A.V. 1974. Contribución al estudio de la Fasciola spp., su frecuencia en ganado bovino de Tuxpam, Veracruz: Tesis prof. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M.
- 4) BORAY, J.C. 1967. Studies on experimental infections with Fasciola hepatica with particular reference to acute fasciolosis in sheep. Ann. Trop. Med. Parasit. 61.
- 5) CAWDERY, M.J.H., Conway, A. 1971. Production effects of the liver fluke, Fasciola hepatica on beef cattle. Vet. Rec. 89 (24).
- 6) CAWDERY, M.J.H., 1976. The effects of fasciolosis on ewe fertility. Br. Vet. J. 132 (6).
- 7) CAWDERY, M.J.H., Strickland, K.L., Conway, A., Crow, P.S. 1977. Production effects of liver fluke in cattle. 1. The effects of infection on liveweight gain, feed intake, and food conversion efficiency in beef cattle. Br. Vet. J. 133 (2).
- 8) CROSSLAND, N.O., Johnstone, A. Beaumont, G., Bennet, M.S. 1977. The effects of control chronic fasciolosis on the productivity of lowland sheep. Br. Vet. J. 133 (5).

- 9) DUCHATEAU, B.A. 1974. Contribución al conocimiento de incidencia de Fasciola hepatica en ganado bovino en el municipio de Martínez de la Torre, Ver. Tesis prof. Fac. Med. Vet. Zootec. U.N.A.M.
- 10) DUWEL, D., Sambeth, W., Bossaller, W. 1971. The effects of a single Fasciola hepatica infection in sheep lambs. Congreso Mundial de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (XIX). México City, Vol. 1.
- 11) ERCHARDOVA-KORLA, B., Blazek, K. 1970. Artificial infestation caused by the fluke Fascioloides magna. Acta Vet., Brno 39.
- 12) FURMAGA, S., Jerzy, L.G. 1967. Parasitological and hematological investigations in the course of experimental fascioliasis in sheep. Acta parasit. Polon. 14 (28)
- 13) GITARD, R., Coguilhaf, F., Silicani, V., Blanc, B., Nicoli, R.M. 1966. Human distomatosis due to Fasciola hepatica in Corcega. Bull. Soc. Pathol. Exot. 58 (3). Tomado del Biological Abstracts. Vol. 49 No. 15 V 1968 80908.
- 14) GONZALEZ, H.A. 1969. Evaluación de pérdidas económicas ocasionadas por decomiso total o parcial de hígados en bovinos parasitados con Fasciola hepatica en el rastro de Ferreira. Tesis prof. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M.
- 15) HOLMES, P.H., Dargie, J.D., MacLean, J.M., Mulligan, W. 1968. The anemia in fascioliasis: Studies with ⁵¹Cr labelled red cells. J. Comp. Path. 78.
- 16) HUTYRA-MAREK-MANNINGER. 1968. Patología terapéutica especiales de los animales domésticos. T. II. 2a. Edición. Ed. Labor. Barcelona, España.
- 17) KONRAD, J. 1968. The biochemical picture in bovine hepatic cirrhoses due to fascioliasis. Tierarztl, Umsch. 23. Tomado del Veterinary Bulletin, enero 1969. Vol. 39. No. 1, 215.

- 18) LAPAGE, G. 1971. Parasitología Veterinaria. 1a. Edición. C.E.C.S.A., México, D.F., México.
- 19) MARTINEZ, P.R. 1972. Incidencia de Fasciola hepatica en el municipio de Tierra Blanca, Ver. Tesis prof. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M.
- 20) MARCK, DARMSTAAD. 1973-74. Técnicas de Laboratorio para Quí mica sanguínea. Laboratorios Merck Sharp & Dohme (IA) Corp. de C.A.
- 21) MUÑOZ, CH. R. 1973. Incidencia de Fasciola hepatica en bovinos sacrificados en el rastro municipal de Durango. Tesis prof. E.N.V.Z. Univ. de Durango.
- 22) PETERS, E., Weingarthner, E. 1971. Effect of experimental fascioliasis on magnesium metabolism, food digestibility and growth rate of sheep. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 78 No. 2.
- 23) PULLAN, N.B. 1968. Studies on the pathogenicity of massive infection of Fasciola hepatica in lambs. Br. Vet.J. 126 (10).
- 24) QUIROZ, R.H. 1978. Importancia de la fascioliasis subclínica en bovinos. Memorias del curso de actualización de enfermedades parasitarias del ganado bovino. Departamento de Parasitología. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M.
- 25) ROBERTS, H.E. 1968. Observations on experimental acute fascioliasis in sheep. Br. Vet. J. 124 (10)
- 26) ROSEBY, F.B. 1970. The effects of fascioliasis on the wool production of merino sheep. Australian Vet. J. Vol. 46.
- 27) SANCHEZ, A.A., Herrera, R.D., Barrios, D.Z. 1976. Incidencia de fascioliasis y su valoración económica a partir de hígados decomisados de ganado Holstein nativo de la región sacrificados en el rastro de Tulancingo, Hgo. Tec. Pec. Mex. No. 30.

- 28) SEWELL, M.M.H., Hammond, J.A., Dinning, D.C. 1968. Studies on the actiology of anaemia in chronic fascioliasis in sheep. Br. Vet. J. 124.
- 29) SHALM, O.W. 1961. Veterinary Hematology. 2a. Edición. Philadelphia. Lea. & Febiger.
- 30) SCHMIDT, H.U. 1977. Effect of low-intensity experimental Fasciola hepatica infections on performance and metabolism sheep. Angewate Parasitologie 18 (2).
- 31) SYMONS, L.E.A., Buray, J.C. 1967. Anaemia of ovine fascioliasis. Vet. Rec. 81,30.
- 32) TAYLOR, F.L. 1965. La fasciolosis y el Distoma hepático. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma.
- 33) WATANABE, S. 1967. Fasciolosis of rumiants in Japan. Jap. Agric. Res. Q. 2.

A P E N D I C E

En esta Sección se presentan los resultados de Consumo de Alimento y de los análisis sanguíneos de una manera detallada.

CONSUMO DE ALIMENTO (kg) LOTE A

<u>DIA</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>DIA</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>DIA</u>	<u>CONSUMO</u>
0	ayuno (infección)	42	ayuno	34	ayuno
1	7.0	43	7.42	85	7.0
2	7.2	44	5.7	86	9.15
3	7.2	45	6.23	87	7.7
4	6.96	46	6.35	88	7.9
5	6.35	47	7.71	89	8.0
6	6.38	48	6.2	90	7.0
7	6.4	49	7.0	91	7.0
8	6.5	50	6.08	92	7.0
9	6.0	51	4.85	93	8.0
10	6.8	52	8.0	94	8.3
11	7.2	53	7.38	95	7.6
12	6.0	54	7.15	96	6.93
13	7.1	55	6.55	97	7.66
14	ayuno	56	ayuno	98	ayuno
15	6.9	57	7.45	99	10.0
16	6.5	58	6.15	100	9.34
17	6.7	59	7.47	101	8.0
18	6.9	60	7.47	102	8.24
19	7.25	61	6.05	103	7.0
20	7.7	62	6.75	104	7.6
21	8.23	63	7.15	105	7.75
22	8.33	64	6.9	106	7.5
23	7.1	65	6.55	107	7.5
24	6.0	66	6.75	108	7.5
25	8.0	67	6.4	109	7.2
26	7.8	68	6.0	110	7.0
27	8.0	69	6.0	111	6.5
28	ayuno	70	ayuno	112	ayuno
29	7.5	71	7.3		
30	7.9	72	7.2		
31	7.5	73	8.15		
32	5.5	74	8.3		
33	7.15	75	7.4		
34	7.3	76	8.0		
35	6.1	77	6.3		
36	7.84	78	6.8		
37	7.03	79	7.2		
38	7.8	80	7.5		
39	7.53	81	7.4		
40	6.8	82	8.1		
41	7.12	83	7.6		

CONSUMO DE ALIMENTO (kg) LOTE B

<u>DIA</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>DIA</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>DIA</u>	<u>CONSUMO</u>
0	ayuno (infección)	42	ayuno	84	ayuno
1	6.6	43	7.98	85	9.5
2	6.7	44	7.0	86	10.08
3	6.6	45	7.34	87	10.28
4	6.3	46	7.85	88	11.18
5	6.74	47	8.38	89	11.0
6	6.45	48	7.75	90	8.0
7	6.96	49	8.38	91	7.0
8	6.8	50	7.11	92	8.3
9	6.5	51	8.48	93	9.0
10	6.3	52	8.48	94	9.0
11	6.4	53	8.48	95	12.0
12	6.8	54	7.72	96	8.0
13	6.15	55	8.49	97	8.8
14	ayuno	56	ayuno	98	ayuno
15	7.0	57	8.82	99	12.0
16	6.9	58	8.5	100	10.8
17	7.1	59	9.28	101	9.79
18	7.35	60	9.62	102	9.9
19	7.5	61	9.1	103	8.8
20	7.85	62	9.23	104	9.77
21	8.65	63	9.35	105	9.66
22	8.2	64	9.22	106	9.0
23	8.45	65	9.8	107	9.0
24	5.0	66	9.85	108	9.2
25	8.23	67	9.52	109	9.4
26	8.25	68	8.6	110	12.0
27	8.0	69	8.6	111	11.7
28	ayuno	70	ayuno	112	ayuno
29	8.3	71	9.35		
30	8.1	72	9.83		
31	8.0	73	10.15		
32	7.9	74	10.25		
33	7.57	75	10.4		
34	7.85	76	9.05		
35	7.8	77	9.0		
36	8.66	78	9.1		
37	8.62	79	9.1		
38	9.3	80	9.0		
39	9.33	81	9.2		
40	8.11	82	9.33		
41	8.38	83	9.4		

ANALISIS SANGUINEOS LOTE A

1er. Sangrado. Semana 0. Lote A

BORREGA No.	Mill/mm ³ ERIT.	miles/mm ³ LEUC.	HT.	grs/100ml HB.	mg/100ml BIL.	UI/ml F.A.
1	7 000 000	10150	24	4.78	0.45	110
3	9 300 000	12500	31	7.36	0.40	60
5	8 750 000	6350	34	9.38	0.40	80
7	11 630 000	12750	36	7.54	0.38	70
9	12 630 000	9350	31	6.54	0.59	115
11	9 440 000	8850	40	9.93	0.88	138
13	11 500 000	7600	41	9.93	0.45	68
15	10 540 000	5900	40	9.01	0.58	70
17	14 240 000	9350	41	10.12	0.50	90
X	10 560 000	9197	35.3	8.18	0.51	89

2º Sangrado. Semana 1. Lote A

1	9 750 000	15100	32	8.09	0.45	128
3	7 250 000	8100	31	8.28	0.42	58
5	8 750 000	7050	35	7.72	0.35	82
7	7 090 000	10400	38	7.72	0.36	70
9	9 950 000	10400	32	8.09	1.10	120
11	8 450 000	8750	37	8.83	0.99	140
13	14 200 000	11050	34	8.46	0.45	58
15	7 500 000	7400	36	8.28	0.63	70
17	9 860 000	18350	34	8.09	0.47	82
X	9 200 000	10733	34.3	8.18	0.58	90

3er. Sangrado. Semana 2. Lote A

1	8 150 000	13750	33	8.46	0.36	104
3	6 150 000	13750	34	7.72	0.45	28
5	9 840 000	8600	34.5	7.36	0.58	56
7	8 350 000	12600	28.5	6.99	0.52	64
9	8 860 000	11250	34	7.17	0.56	70
11	11 300 000	12450	33	7.72	0.57	60
13	10 350 000	12250	38	8.83	0.42	56
15	6 350 000	6050	34.5	8.09	0.57	76
17	9 250 000	6650	34	7.54	0.52	40
X	8 740 000	10816	33.7	7.76	0.51	62

4º Sangrado. Semana 3. Lote A.

BORREGA NUMERO	ERIT.	LEUC.	HT.	HB.	BIL.	F.A.
1	9 950 000	8 400	31.3	10.12	0.30	120
3	9 000 000	10 350	33	10.48	0.43	80
5	6 750 000	11 300	33	9.95	0.40	100
7	10 150 000	2 050	29	9.56	0.23	116
9	9 050 000	14 100	34	10.85	0.53	140
11	10 000 000	9 900	34	11.04	0.57	140
13	10 100 000	14 300	37	12.14	1.20	80
15	7 750 000	10 100	32	10.67	0.25	76
17	9 060 000	10 650	35	11.40	0.33	86
X	9 090 000	10 128	33.1	10.69	0.54	104

5º Sangrado. Semana 4. Lote A.

1	11 000 000	10 200	39	10.30	0.26	200
3	8 740 000	5 800	33	10.67	0.26	73
5	8 600 000	10 300	31	10.30	0.31	120
7	6 650 000	6 750	28	9.56	0.36	140
9	8 100 000	11 200	31	10.30	0.68	140
11	9 550 000	10 250	31.5	10.30	1.94	180
13	9 950 000	5 800	33.5	11.22	0.26	88
15	7 050 000	6 300	27	8.83	1.94	96
17	6 960 000	10 100	24	11.04	0.36	132
X	8 510 000	8 633	30.9	10.28	0.71	130

6º Sangrado. Semana 5. Lote A

1	7 960 000	9 900	36	10.10	0.36	180
3	9 840 000	9 700	37	10.85	0.57	106
5	9 700 000	15 700	34	9.95	0.47	160
7	7 750 000	11 000	35	10.20	0.31	156
9	10 650 000	10 750	36	10.20	0.47	152
11	9 840 000	8 750	40	11.01	0.36	140
13	10 750 000	10 150	38	10.73	0.63	80
15	9 950 000	9 950	32	9.25	0.68	83
17	8 490 000	10 100	36	11.10	0.36	148
X	8 680 000	10 667	36	10.38	0.47	134

7º Sangrado. Semana 6. Lote A.

BORREGA NUMERO	ERIT.	LEUC.	HT.	HB.	BIL.	F.A.
1	8 750 000	10 450	28	9.93	0.58	142
3	7 190 000	9 200	32	11.40	0.45	88
5	8 150 000	13 750	33	9.56	0.78	92
7	9 950 000	7 500	42	10.30	0.73	192
9	8 150 000	6 700	35	9.56	0.54	84
11	7 840 000	9 300	32	12.14	0.39	94
13	9 950 000	12 750	34	10.85	0.63	140
15	10 200 000	5 850	37	9.93	0.71	50
17	7 960 000	9 900	35	11.04	0.46	80
X	8 680 000	9 489	34.2	10.52	0.59	107

8º Sangrado. Semana 7. Lote A.

1	9 190 000	11 750	36.5	11.40	0.35	160
3	8 750 000	9 950	38	11.96	1.10	70
5	9 750 000	9 450	31	13.80	0.42	120
7	8 820 000	7 250	30.5	11.04	0.47	122
9	8 360 000	7 200	30	11.96	0.52	88
11	8 160 000	8 700	37	12.69	0.73	156
13	9 160 000	11 950	32	10.30	1.20	66
15	10 120 000	9 750	30	9.93	0.68	68
17	7 180 000	9 450	36.5	11.40	0.89	80
X	8 830 000	9 494	33.5	11.61	0.71	103

9º Sangrado. Semana 8. Lote A

1	7 960 000	10 300	39	11.77	0.29	122
3	8 750 000	9 750	45.5	11.77	0.33	48
5	8 400 000	8 950	32.5	11.04	0.30	118
7	9 160 000	11 250	30	11.04	0.26	78
9	6 990 000	12 400	30	10.85	0.27	98
11	7 150 000	10 900	35.5	12.88	0.31	140
13	7 840 000	9 300	33	9.93	0.26	86
15	5 450 000	8 700	37	9.93	0.42	68
17	8 840 000	9 300	41	12.69	0.43	125
X	7 838 000	10 094	35.9	11.32	0.32	98

10^º Sangrado. Semana 9. Lote A.

BORREGA NUMERO	ERIT.	LEUC.	HT.	HB.	BIL.	F.A.
1	6 960 000	9 950	31	9.38	0.31	55
3	6 120 000	9 200	34	7.17	0.74	29
5	6 950 000	8 300	31	9.20	0.68	78
7	4 990 000	9 400	24	7.54	0.37	98
9	6 667 000	8 700	29	8.83	0.45	48
11	5 790 000	9 200	26	7.17	0.52	88
13	6 940 000	10 200	28	8.04	0.39	24
15	4 160 000	8 800	21	5.88	0.45	46
17	7 890 000	9 450	34	9.56	0.42	73
X	6 274 000	9 244	28.7	8.15	0.48	60

11^º Sangrado. Semana 10. Lote A

1	9 060 000	7 050	29	9.20	0.30	92
3	7 850 000	7 250	29	8.46	0.70	98
5	6 150 000	10 300	22	7.17	0.59	92
7	7 740 000	6 100	27	7.72	0.36	126
9	9 150 000	5 300	29	9.20	0.50	162
11	6 980 000	13 350	26	7.72	0.50	72
13	6 940 000	11 550	25	6.99	0.40	48
15	6 760 000	14 700	25	7.36	0.45	104
17	8 460 000	5 900	32	9.52	0.69	134
X	7 677 000	9 056	27.1	8.14	0.49	103

12^º Sangrado. Semana 11. Lote A.

1	8 940 000	6 900	31	9.01	0.40	52
3	6 180 000	8 900	25	8.09	0.45	16
5	5 360 000	4 950	32	6.62	0.45	27
7	6 180 000	6 500	27	8.64	0.40	40
9	7 590 000	8 200	26	6.99	0.60	24
11	6 750 000	11 000	33	8.40	0.35	36
13	6 350 000	9 700	27	8.09	0.35	15
15	5 040 000	7 800	24	6.62	0.40	15
17	7 950 000	5 500	30	8.20	0.45	43
X	6 704 000	7 650	28.3	7.96	0.42	30

13^a Sangrado. Semana 12. Lote A.

BORREGA No.	ERIT.	LEUC.	HT.	HB.	BIL.	F.A.
1	6 980 000	7 450	30	9.01	0.31	73
3	5 860 000	8 900	26	8.46	0.34	57
5	4 720 000	11 350	23	7.36	0.37	63
7	5 980 000	10 300	24	8.46	0.26	75
9	5 400 000	11 050	25	7.91	0.24	60
11	6 450 000	9 900	27	8.83	0.24	45
13	5 390 000	10 200	24	7.91	0.12	70
15	6 850 000	5 450	32	6.44	0.22	43
17	7 030 000	6 750	29	9.38	1.10	86
X	6 073 000	9 039	26.6	8.20	0.36	64

14^a Sangrado. Semana 13. Lote A.

1	6 990 000	7 900	27	8.83	0.60	80
3	5 710 000	7 800	25	7.91	0.70	80
5	6 940 000	7 650	29	9.20	0.53	92
7	6 990 000	8 800	27	8.64	0.39	80
9	7 120 000	7 850	27	8.83	0.70	72
11	6 980 000	8 250	29	9.56	0.56	54
13	5 940 000	8 750	25	7.72	0.59	72
15	5 260 000	9 300	24	7.54	0.60	60
17	7 160 000	6 850	30	9.20	0.72	142
X	6 566 000	8 128	27	8.60	0.60	81

15^a Sangrado. Semana 14. Lote A

1	6 910 000	6 400	26	7.72	0.21	142
3	6 050 000	8 750	26	7.72	0.37	60
5	6 120 000	8 100	27	8.64	0.31	230
7	4 980 000	6 500	23	7.36	0.37	130
9	6 980 000	7 550	27	8.46	0.42	104
11	6 650 000	8 600	27	8.09	0.26	160
13	6 020 000	9 900	27	8.09	0.37	68
15	5 050 000	8 750	24	6.62	0.26	74
17	7 050 000	7 100	26	9.56	0.37	140
X	6 201 000	7 961	25.9	8.03	0.33	123

16º Sangrado. Semana 15. Lote A.

BORREGA NUMERO	ERIT.	LEUC.	HT.	HB.	BIL.	F.A.
1	6 180 000	6 950	25	7.72	0.58	84
3	6 910 000	6 250	25	7.72	0.79	120
5	7 090 000	13 950	26	7.54	0.21	116
7	5 700 000	7 000	23	7.24	0.42	64
9	6 980 000	7 400	26	8.83	0.26	70
11	7 150 000	7 600	27	7.91	0.22	88
13	6 850 000	6 900	26	8.46	0.18	56
15	5 180 000	5 900	23	7.27	0.13	50
17	6 650 000	7 600	27	8.28	0.19	72
X	6 521 000	7 728	25.3	7.89	0.33	80

17º Sangrado. Semana 16. Lote A.

1	7 150 000	6 450	28.5	9.20	0.59	180
3	5 150 000	6 400	24.5	8.28	0.79	44
5	6 840 000	6 850	28	9.38	0.26	136
7	6 230 000	7 850	22.5	6.99	0.42	66
9	6 470 000	8 800	27	9.01	0.47	80
11	5 850 000	7 250	26.5	8.28	0.26	80
13	10 290 000	8 600	27	8.64	0.16	82
15	3 940 000	10 250	24	7.72	0.16	62
17	6 750 000	8 500	29	9.38	0.26	104
X	6 518 000	7 883	26.3	8.54	0.37	93

ANALISIS SANGUINEOS LOTE B .

1er. Sangrado. Semana 0. Lote B.

BORREGA NUMERO	ERIT. ³ mill/mm ³	LEUC. ³ miles/mm ³	HIT. %	HB. grs./100ml	BIL. mg/100ml	F.A. UI/ml
2	13 140 000	8 250	30	8.64	0.49	105
4	9 560 000	11 750	35	8.83	0.45	113
6	9 750 000	10 850	42	10.48	0.40	138
8	12 580 000	11 300	37	8.64	0.40	62
10	7 340 000	10 400	36	8.40	0.43	70
12	12 000 000	13 900	39	11.04	0.70	83
14	5 740 000	13 800	37	8.28	0.33	96
16	9 250 000	9 750	38	8.06	0.70	120
18	11 000 000	7 500	30	6.86	0.48	103
X	10 040 000	10 722	36	8.80	0.49	99

2º Sangrado. Semana 1. Lote B.

2	8 960 000	9 300	34	9.20	0.59	128
4	7 250 000	10 250	30	8.28	0.57	124
6	7 900 000	4 850	32	7.36	0.52	180
8	11 250 000	13 950	37	7.54	0.47	66
10	9 750 000	9 800	35	8.28	0.47	74
12	9 160 000	11 000	38	6.25	0.34	88
14	11 400 000	10 650	35	8.46	0.42	112
16	9 140 000	10 350	38	9.93	1.10	124
18	9 240 000	11 100	36	8.46	0.47	110
X	9 339 000	10 139	35	8.20	0.55	112

3er. Sangrado. Semana 2. Lote B.

2	11 600 000	8 150	38	8.09	0.55	70
4	7 960 000	9 900	31	7.17	0.42	104
6	10 350 000	6 650	36	8.28	0.52	160
8	7 300 000	7 550	28	6.99	0.38	50
10	8 980 000	10 750	33	8.09	0.48	28
12	8 940 000	10 200	35	8.46	0.66	100
14	8 740 000	9 550	35	7.36	0.42	120
16	9 950 000	11 600	39	8.46	0.78	86
18	8 790 000	10 800	35	7.36	0.56	60
X	9 179 000	9 461	34.4	7.81	0.53	86

4º Sangrado. Semana 3. Lote B.

BORREGA No.	ERIT.	LEUC.	HT.	HB.	BIL.	F.A.
2	9 900 000	9 750	37	10.48	0.40	110
4	11 500 000	9 800	38.5	9.20	1.15	140
6	9 750 000	10 500	35.5	11.04	0.36	160
8	8 500 000	9 900	33	11.30	0.36	76
10	7 750 000	6 850	32	9.93	0.29	68
12	11 000 000	8 750	36	10.30	0.26	94
14	8 960 000	11 150	37	10.67	0.31	160
16	10 210 000	8 400	40	12.14	0.73	148
18	7 330 000	10 050	35.5	11.04	0.36	160
X	9 433 000	9 450	36.1	10.68	0.47	124

5º Sangrado. Semana 4. Lote B.

2	9 980 000	9 200	35	11.40	0.26	180
4	9 540 000	9 250	32.5	10.12	0.68	180
6	11 650 000	6 950	30	10.67	0.36	120
8	7 450 000	8 800	31	10.67	0.26	120
10	10 050 000	8 850	34	11.04	0.47	148
12	11 000 000	7 800	32	11.04	0.68	120
14	9 850 000	6 850	37	11.04	1.20	120
16	9 980 000	8 750	36	12.88	0.47	180
18	8 940 000	9 700	36.5	11.40	0.84	200
X	9 827 000	8 461	33.8	11.14	0.58	152

6º Sangrado. Semana 5. Lote B.

2	8 450 000	11 250	35	11.50	1.31	200
4	10 100 000	10 750	39	10.38	0.52	80
6	11 050 000	7 400	34	10.55	0.36	200
8	9 300 000	7 450	35	10.30	0.57	200
10	6 650 000	9 150	34	10.95	0.52	112
12	8 160 000	9 700	37	11.33	0.68	152
14	10 100 000	10 800	41	11.48	0.52	180
16	7 150 000	8 750	28	12.70	0.47	200
18	9 990 000	10 800	39	10.82	0.31	160
X	8 994 000	9 561	35.8	11.11	0.58	165

7^a Sangrado. Semana 6. Lote B.

BORREGA No.	ERIT.	LEUC.	HT.	HB.	BIL.	F.A.
2	7 150 000	9 900	31	13.43	0.58	28
4	8 160 000	8 750	35	11.04	0.64	76
6	9 180 000	8 100	34	10.30	0.63	74
8	9 840 000	7 600	37	9.93	0.46	58
10	9 890 000	8 700	37	10.85	0.62	106
12	9 150 000	6 700	39	11.77	0.46	80
14	7 150 000	6 800	34	11.96	0.50	74
16	9 060 000	9 200	36	12.88	0.71	72
18	6 950 000	10 100	32	10.67	0.62	80
X	8 503 000	8 428	35	11.43	0.58	72

8^a Sangrado. Semana 7. Lote B.

2	7 940 000	10 250	34	12.88	0.54	130
4	9 180 000	10 450	35	11.04	0.52	122
6	11 250 000	7 050	35.5	11.59	0.57	200
8	12 500 000	6 600	36	12.14	0.55	160
10	10 150 000	7 750	34	11.59	0.77	124
12	10 100 000	7 300	40	12.51	0.75	160
14	8 180 000	7 450	38.5	12.88	0.53	128
16	8 900 000	10 050	45.5	14.72	0.89	124
18	7 150 000	9 900	42	15.27	0.66	160
X	9 483 000	9 470	37.8	12.74	0.64	145

9^a Sangrado. Semana 8. Lote B.

2	11 180 000	10 500	38	13.61	0.47	132
4	9 980 000	8 450	36.5	12.69	0.28	240
6	9 760 000	9 200	39	12.32	0.43	280
8	7 840 000	9 750	37	13.43	0.36	180
10	8 950 000	10 250	39	12.24	0.37	110
12	9 990 000	9 950	42.5	14.16	0.38	122
14	10 980 000	10 900	42.5	13.98	0.31	200
16	11 150 000	9 300	31	14.16	0.43	220
18	11 240 000	10 300	33.5	13.80	0.36	190
X	10 119 000	9 844	37.7	13.78	0.38	184

10^o Sangrado. Semana 9. Lote B.

BORREGA No.	ERIT.	LEUC.	HT.	HB.	BIL.	F.A.
2	10 980 000	10 750	45	12.14	0.89	72
4	9 950 000	8 300	39	11.04	0.53	108
6	7 860 000	3 100	35	10.67	0.79	172
8	9 980 000	10 550	36	11.59	0.53	88
10	10 100 000	5 100	40	11.59	0.63	79
12	11 150 000	10 450	44	13.43	0.56	77
14	10 780 000	9 900	44	12.14	0.58	106
16	9 980 000	9 250	37	13.80	0.63	104
18	12 040 000	10 450	47	13.8	0.72	142
X	10 313 000	8 650	40.8	12.24	0.65	106

11^o Sangrado. Semana 10. Lote N.

2	12 950 000	6 800	44	12.14	0.76	110
4	9 980 000	9 900	38	10.67	0.62	72
6	11 050 000	6 050	40	10.30	0.76	54
8	12 450 000	8 250	39	11.77	0.52	38
10	9 850 000	6 950	35	10.04	0.66	64
12	12 120 000	8 800	43	12.52	0.54	90
14	13 150 000	6 700	43	12.32	0.60	126
16	13 940 000	5 500	45	13.24	0.60	142
18	12 980 000	8 750	45	12.88	0.69	74
X	12 052 000	7 522	41.3	11.76	0.64	86

12^o Sangrado. Semana 11. Lote B.

2	11 850 000	9 250	38	12.14	0.45	43
4	9 840 000	3 950	34	11.77	0.35	80
6	10 500 000	3 600	33	11.59	0.50	83
8	11 450 000	5 400	34	12.51	0.40	46
10	9 750 000	5 300	39	11.77	0.35	32
12	7 850 000	8 100	28	9.93	0.50	43
14	9 990 000	4 700	38	11.40	0.45	60
16	12 150 000	4 500	42	13.61	0.55	32
18	11 980 000	5 650	39	13.80	1.30	49
X	10 596 000	5 606	36.1	12.06	0.54	52

13º Sangrado. Semana 12. Lote B.

BORREGA No.	ERIT.	LFUC.	HT.	HB.	BIL.	F.A.
2	11 200 000	9 650	41	13.98	0.26	60
4	8 950 000	5 300	34	11.40	0.26	75
6	8 770 000	5 550	35	11.04	0.47	82
8	7 960 000	7 350	32.5	10.85	0.42	49
10	6 450 000	7 900	33	11.04	0.45	45
12	9 740 000	5 800	40	12.51	0.32	63
14	9 960 000	5 450	40	12.80	0.26	77
16	11 000 000	9 950	44	14.53	0.76	56
18	8 990 000	4 850	34	10.85	0.20	59
X	9 224 000	6 861	37.1	12.11	0.38	63

14º Sangrado. Semana 13. Lote B.

2	9 060 000	7 200	39	11.77	0.54	80
4	8 160 000	5 100	37	11.40	0.58	72
6	7 960 000	6 450	35	10.85	0.50	76
8	8 120 000	8 800	35	11.04	0.27	52
10	7 940 000	9 550	35	11.22	0.17	60
12	8 060 000	9 100	34	10.67	0.47	80
14	9 980 000	4 900	40	12.69	0.49	92
16	10 100 000	5 800	40	12.69	0.25	74
18	9 890 000	5 400	40	12.32	0.58	76
X	8 808 000	6 922	37.2	11.56	0.43	73

15º Sangrado. Semana 14. Lote B.

2	8 150 000	9 200	40.	13.24	0.31	180
4	5 450 000	5 800	27	9.01	0.26	224
6	8 040 000	7 450	35	10.67	0.26	340
8	8 020 000	6 750	33	11.40	0.37	174
10	8 160 000	7 250	35	10.67	0.42	148
12	7 940 000	9 700	35	11.04	0.42	182
14	7 660 000	5 300	39	12.51	0.37	200
16	8 040 000	6 250	39	12.88	0.37	190
18	7 350 000	5 800	39	11.77	0.26	228
X	7 646 000	7 056	35.8	11.47	0.34	207

16^a Sangrado. Semana 15. Lote B.

BORREGA No.	ERIT.	LEUC.	HT.	HB.	BIL.	F.A.
2	8 980 000	5 900	37	12.88	0.83	114
4	7 980 000	5 900	33	10.85	0.65	120
6	9 050 000	5 300	34	11.04	0.30	186
8	9 250 000	6 250	37.5	12.14	0.28	106
10	7 980 000	8 550	36	11.77	0.26	80
12	11 100 000	8 400	38	13.24	0.37	108
14	9 950 000	7 900	39	12.69	0.21	120
16	9 850 000	7 950	37	12.88	0.42	108
18	8 050 000	6 900	36	12.51	0.73	84
X	9 132 000	7 006	36.4	12.22	0.45	114

17^a Sangrado. Semana 16. Lote B.

2	10 100 000	6 750	46.5	15.45	0.75	96
4	6 650 000	7 000	35	11.59	0.68	188
6	12 190 000	7 200	37.5	13.06	0.37	180
8	11 640 000	14 550	34.5	11.77	0.26	156
10	7 200 000	6 100	34.5	12.44	0.47	106
12	10 080 000	7 550	35	13.24	0.42	146
14	9 740 000	8 500	39	12.88	0.21	78
16	7 300 000	8 050	42	16.52	0.44	116
18	7 980 000	7 450	35	12.51	0.68	130
X	9 209 000	8 128	37.7	13.27	0.49	133