

201 8



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**EVALUACION DE LA INFECTIVIDAD DE MIRACIDIOS
Y METACERCARIAS DE FASCIOLA HEPATICA CON
RELACION A SU ORIGEN**

T E S I S

**Que para obtener el título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
PABLO ALCIBAR MERA**

**Asesores: M.V.Z. M.C M., HECTOR QUIROZ ROMERO
BIOLOGO RAUL FLORES CRESPO**

México, D. F.

1984





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.

I N D I C E

RESUMEN

INTRODUCCION

MATERIAL Y METODOS

RESULTADOS

DISCUSION

CONCLUSIONES

LITERATURA CITADA

RESUMEN

ESTE TRABAJO SE LLEVÓ A CABO EN LA UNIDAD CENTRAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES PECUARIAS DE LA SARH EN PALO ALTO, D.F. Y EN LA COMISIÓN DEL LAGO DE TEXCOCO, EL OBJETIVO ES EVALUAR LA INFECTIVIDAD Y PRODUCCIÓN DE CERCARIAS DE MIRACIDIOS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO EN CARACOLES LYMNAEA CUBENSIS; ASÍ COMO DETERMINAR LA INFECTIVIDAD CRUZADA DE METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO EN CORDEROS Y BECERROS.

SE UTILIZARON 200 CARACOLES LYMNAEA CUBENSIS, 100 DE LOS CUALES FUERON INFECTADOS CON MIRACIDIOS DE ORIGEN BOVINO Y 100 CON MIRACIDIOS DE ORIGEN OVINO. DANDO COMO RESULTADO 18% DE CARACOLES INFECTADOS CON MIRACIDIOS DE ORIGEN BOVINO Y 4% DE ORIGEN OVINO, DE ESTOS CARACOLES 8 DE LOS PRIMEROS LLEGARON A LIBERAR UN TOTAL DE 2299 METACERCARIAS QUE ES EL 73.67% Y 2 DE LOS SEGUNDOS LIBERARON 822 METACERCARIAS QUE REPRESENTA EL 26.33%.

LA INFECCIÓN POR MIRACIDIOS FUE ESTADÍSTICAMENTE DIFERENTE - - ($P < 0.05$) Y LA PRODUCCIÓN DE METACERCARIAS NO FUE ESTADÍSTICAMENTE DIFERENTE ($P > 0.05$) DEBIDO A LA VARIADA PRODUCCIÓN DE METACERCARIAS ENTRE CADA CARACOL.

SE SELECCIONARON 15 CORDEROS MACHOS SEMEJANTES EN EDAD Y PESO, CINCO FUERON INFECTADOS CON 200 METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO CADA UNO Y CINCO CON 200 METACERCARIAS DE ORIGEN OVINO CADA UNO Y LOS - - CINCO RESTANTES QUEDARON COMO CONTROLES. POR OTRA PARTE 15 BECERROS

MACHOS CON EDAD Y PESO SEMEJANTE FUERON INFECTADOS DE IGUAL MANERA - QUE LOS CORDEROS. UNA VEZ QUE LOS ANIMALES INFECTADOS RESULTARON -- POR EL EXAMEN COPROPARASITOSCÓPICO POSITIVOS A FASCIOLA HEPATICA, -- FUERON SACRIFICADOS PARA EXTRAER EL HÍGADO Y RECUPERAR LOS PARASITOS ADULTOS.

SE ENCONTRÓ QUE LAS METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO DIERON UN MENOR NÚMERO DE FASCIOLAS EN LOS BECERROS Y CORDEROS, 17 Y 45 RESPECTIVAMENTE; LAS METACERCARIAS DE ORIGEN OVINO DIERON UN MAYOR NÚMERO DE FASCIOLAS EN LOS BECERROS Y CORDEROS 165 Y 89 RESPECTIVAMENTE, EN CONTRÁNDOSE UNA DIFERENCIA ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA ($P < 0,05$).

INTRODUCCION

LOS FACTORES BÁSICOS DEL CICLO DE VIDA DE FASCIOLA HEPATICA SE CONOCEN DESDE HACE MUCHO TIEMPO, PERO LAS INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES EN DETALLE SE HAN DADO A CONOCER HACE SÓLO DOS DÉCADAS. ESTE ES EL RESULTADO DE UNA REVOLUCIÓN EN EL CONCEPTO QUE HA TRANSFORMADO LA PARASITOLOGÍA MORFOLÓGICA DESCRIPTIVA EN PARASITOLOGÍA CLÍNICA EXPERIMENTAL (3).

LOS HUÉSPEDES INTERMEDIARIOS DE FASCIOLA HEPATICA O SEA LOS CARACOL DEL GÉNERO LYMNAEA SE CONSIDERAN SEXUALMENTE MADUROS EN EL MOMENTO QUE OVOPOCITAN (20).

LOS HUEVOS DE FASCIOLA ADULTA SON DEPOSITADOS EN LA VESICULA BILIAR, PARA OBTENER HUEVOS DE FASCIOLA HEPATICA, SE VIERTE EL CONTENIDO DE LA VESICULA BILIAR DE UN ANIMAL ENFERMO EN UN FRASCO, SE HACEN VARIOS LAVADOS PARA DEJAR LIMPIOS LOS HUEVOS, LOS CUALES SE INCUBAN A TEMPERATURA ENTRE 10 Y 25°C SEGÚN LA ÉPOCA DEL AÑO Y SE MANTIENEN EN OSCURIDAD; PASADOS DE 10 A 30 DÍAS, ESTO DEPENDIENDO DE LA TEMPERATURA; SE EXPONEN A LA LUZ, PARA QUE ECLOSIONE EL MIRACIDIO QUE ES LA FORMA INFECTANTE PARA EL CARACOL (13, 20, 3).

SE HAN REALIZADO INFECCIONES ARTIFICIALES DE CARACOL LYMNAEA TRUNCATULA CON MIRACIDIOS PROVENIENTES DE ORIGEN BOVINO, LOS CUALES PRODUCEN GRAN CANTIDAD DE METACERCARIAS (16, 8, 10). LOS CARACOL INFECTADOS CON MIRACIDIOS DE ORIGEN OVINO TAMBIÉN PRODUCEN SUFICIENTES CANTIDADES DE METACERCARIAS (10, 7).

POR OTRA PARTE SE REALIZA INFECCIÓN DE CARACOLES LYMNAEA TOMENTOSA DE TRES A CUATRO SEMANAS DE EDAD CON MIRACIDIOS DE ORIGEN OVINO Y DOS SEMANAS DESPUÉS SE REALIZA DISECCIÓN ENCONTRANDO ESPOROQUISTES Y REDIAS (8), SE INFECTAN CARACOLES LYMNAEA CUBENSIS DE TRES A CINCO MILÍMETROS DE LONGITUD PUESTOS EN AGUA QUE CONTIENE DE UNO A TRES MIRACIDIOS, QUE PERMANECEN POR UNA HORA PARA OBSERVAR LA PENETRACIÓN DEL MIRACIDIO (11).

SE REALIZA INFECCIÓN DE 148 BORREGOS, LOS CUALES SE DIVIDIERON EN LOTES RECIBIENDO CADA ANIMAL EXPERIMENTAL DESDE 200 HASTA 10,000 METACERCARIAS OBTENIDAS DE LYMNAEA TOMENTOSA ENCONTRANDO UNA RECUPERACIÓN DE PARASITOS MAYOR EN EL HÍGADO DE LOS ANIMALES INFECTADOS - CON 200 HASTA 1000 METACERCARIAS, DANDO UN PORCENTAJE DEL 47% DE RECUPERACIÓN, Y DE SÓLO EL 33% EN LOS INFECTADOS CON 2000 HASTA 10,000 METACERCARIAS (2).

EN OTROS EXPERIMENTOS 11 BECERROS FUERON INFECTADOS CON METACERCARIAS OBTENIDAS DE CARACOLES LYMNAEA TRUNCATULA INFECTADOS CON MIRACIDIOS DE ORIGEN BOVINO; SEIS ANIMALES RECIBIERON 200 METACERCARIAS, OTROS TRES RECIBIERON 300 Y DOS RECIBIERON 1,300, NO ENCONTRANDO EN LOS RESULTADOS DIFERENCIA EN LOS PORCENTAJES DE RECUPERACIÓN DE PARASITOS EN HÍGADO (16).

SE COMPARÓ EN DOS GRUPOS DE OVEJAS EL DESARROLLO Y PATOGENICIDAD DE LA FASCIOLOSA HEPATICA, UNO NO INFECTADO Y OTRO QUE FUE TRATADO PARA CONTROLAR UNA INFECCIÓN INICIAL DE 4 SEMANAS, CADA GRUPO RE

CIBIÓ 600 METACERCARIAS CADA UNO; OBSERVANDO UNA RESISTENCIA ADQUIRIDA EN EL GRUPO INFECTADO INICIALMENTE, DEMOSTRABLE POR EL RETRASO -- DEL DESARROLLO DEL PARASITO, LA RECUPERACIÓN DE LOS PARASITOS FUE EN AMBOS LOTES SIMILAR (19).

SE PRESENTA SUSCEPTIBILIDAD ALTA DE FASCIOLASIS EN OVINOS, MEDIA EN BOVINOS Y BAJA EN CERDOS (18) SE PRESENTA DIFERENCIA EN LA INFECTIVIDAD DE METACERCARIAS SEGÚN EL ORIGEN DEL MIRACIDIO, ASÍ COMO EL NÚMERO DE FASCIOLAS QUE SE DESARROLLAN DENTRO DE LOS HOSPEDEROS -- CON RESPECTO AL NÚMERO DE METACERCARIAS QUE ÉSTE INGIRIÓ (18, 12, 6, 14).

POR OTRA PARTE REALIZAN INFECCIONES DE FASCIOLA HEPATICA EN BOVINOS, OVINOS, CONEJOS Y CERDOS A LOS CUALES SE LES ADMINISTRÓ 300, 100, 20 Y 500-1000 METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO, OVINO, CONEJO Y -- SUINO. CON BASE EN LOS RESULTADOS CONCLUYEN QUE EL PORCENTAJE DE -- FASCIOLAS RECUPERADAS DE ORIGEN BOVINO EN LOS BOVINOS ES MÁS ALTO -- QUE CON LOS OTROS TRES ORIGENES; PARA LOS OVINOS SE RECUPERARON MÁS FASCIOLAS DE ORIGEN OVINO, LOS CONEJOS REGISTRARON ALTOS PORCENTAJES DE RECUPERACIÓN CON LOS TRES ORIGENES (BOVINO, OVINO Y CERDO) Y EN -- LOS CERDOS EL PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN FUE BAJO CON SU PROPIO ORIGEN (6). DOS EXPERIMENTOS CON CORDEROS Y BECERROS; EN EL PRIMER EXPERIMENTO SE ADMINISTRA A CADA UNO DE TRES CORDEROS 200 METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO A OTROS TRES 200 DE ORIGEN OVINO, A TRES BECERROS 500 METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y A OTROS TRES BECERROS 500 DE ORIGEN OVINO; LAS METACERCARIAS SE OBTUVIERON DE LYMNAEA TOMENTOSA. EN EL SEGUNDO EXPERIMENTO ADMINISTRAN 500 METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO A CADA UNO DE TRES CORDEROS Y 500 DE ORIGEN OVINO A OTROS TRES CORDEROS, A TRES BECERROS 1000 METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y

A OTROS TRES 1000 DE ORIGEN OVINO, QUE SE OBTUVIERON DE LYMNAEA PSEUDOSUCCINEA COLUMELLA. EN LOS RESULTADOS ENCONTRÓ MÁS FASCIOLAS EN -- HÍGADO EN LOS ANIMALES INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO, MÁS LESIONES EN HÍGADO DE CORDERO QUE EN BECERRO, LAS LESIONES FUERON INDEPENDIENTES CON RESPECTO AL NÚMERO DE METACERCARIAS, LA DIFERENCIA ES SIGNIFICATIVA EN CORDEROS DEL EXPERIMENTO DOS, DONDE ENCONTRÓ GRAN CANTIDAD DE PARASITOS EN LOS ANIMALES INFECTADOS CON METACERCARIAS EN ORIGEN BOVINO (12).

DEBIDO A QUE NO EXISTE EN LA LITERATURA INFORMACIÓN SOBRE INFECCIÓN CRUZADA Y PRODUCCIÓN DE METACERCARIAS EN CARACOLES LYMNAEA CUBENSIS CON MIRACIDIOS PROVENIENTES DE ORIGEN BOVINO Y OVINO; SE PENSÓ EN REALIZAR ESTE ESTUDIO Y VER QUÉ MIRACIDIO INFECTABA Y ERA MEJOR -- PRODUCTOR DE METACERCARIAS EN L. CUBENSIS.

POR OTRO LADO HAY DISCREPANCIA CON RESPECTO A LA INFECTIVIDAD -- CRUZADA DE METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO EN BECERROS Y CORDEROS, POR LO CUAL SE REALIZÓ ESTE TRABAJO PARA ESCLARECER ESTA DUDA AQUÍ EN MÉXICO Y EN ESTAS CONDICIONES.

HIPOTESIS:

- 1.- LOS MIRACIDIOS DE ORIGEN BOVINO TIENEN MAYOR PODER INFECTANTE QUE LOS DE ORIGEN EN CARACOLES L. CUBENSIS.
- 2.- LOS MIRACIDIOS DE ORIGEN OVINO TIENEN MAYOR PODER INFECTANTE QUE LOS DE ORIGEN BOVINO EN CARACOLES L. CUBENSIS.

- 3.- LA PRODUCCIÓN DE METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO ES MAYOR QUE LAS METACERCARIAS DE ORIGEN OVINO EN CARACOLES L. -- CUBENSIS.
- 4.- LAS METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO SON MÁS INFECTANTES - PARA LOS BECERROS Y CORDEROS QUE LAS DE ORIGEN OVINO.

OBJETIVOS:

- 1.- EVALUAR LA INFECTIVIDAD Y PRODUCCIÓN DE CERCARIAS DE LOS MIRACIDIOS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO EN CARACOLES L. CU-- BENSIS.
- 2.- EVALUAR LA INFECTIVIDAD CRUZADA POR MEDIO DE LA CUANTIFICACIÓN DE FASCIOLAS EN CONDUCTOS BILIARES EN BECERROS Y CORDEROS INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO.

MATERIAL Y METODOS

EL PRESENTE TRABAJO SE REALIZÓ EN EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE VECTORES DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES PECUARIAS, EN LA UNIDAD CENTRAL DE PALO ALTO, D.F. Y EN LA COMISIÓN DEL LAGO DE TEXCOCO, AMBOS PERTENECIENTES A LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS - HIDRÁULICOS.

SE UTILIZARON 200 CARACOLES LYMNAEA CUBENSIS CON EL RESPECTIVO MATERIAL PARA SU MANTENIMIENTO (CAJAS DE PETRI, LODO, AGUA Y ALGA - OSCILLATORIA SP.), VESICULAS BILIARES DE BOVINO Y OVINO POSITIVOS A FASCIOLA HEPATICA, 2000 METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y 2000 MÁS - DE ORIGEN OVINO. 15 BECERROS CRUZA HOLSTEIN/HERFORD Y 15 CORDEROS CRUZA MESTIZO/SUFFOLK.

EL PROCEDIMIENTO QUE SE SIGUÓ FUE EL SIGUIENTE: DEL RASTRO DE TULANCINGO, HIDALGO SE COLECTARON DOS VESICULAS BILIARES DE BOVINO Y DOS DE OVINO POSITIVOS A FASCIOLA HEPATICA, SE TRASLADARON A LA UNIDAD CENTRAL DONDE SE VIRTIO SU CONTENIDO EN FRASCOS INDIVIDUALES, SE HICIERON LAVADOS HASTA OBTENER LOS HUEVOS LIMPIOS, LOS CUALES SE PUSIERON EN CAJAS DE PETRI CON AGUA DESTILADA Y SE INCUBARON A TEMPERATURA ENTRE 20 Y 25°C EN UNA ESTUFA, DONDE PERMANECIERON TRES SEMANAS HASTA SU UTILIZACIÓN.

DE LOS CULTIVOS DE MACETÓN DEL LABORATORIO SE COLECTÓ 20 CARACOLES LYMNAEA CUBENSIS, LOS CUALES SE REVISABAN DIARIAMENTE PARA OBTENER LAS MASAS OVÍGERAS, LAS CUALES SE COLOCARON EN CAJAS DE PETRI CON AGUA DESTILADA Y SE MANTENÍAN A UNA TEMPERATURA ENTRE 18 Y 22°C;

DESPUÉS DE 12 DÍAS SE OBTUVO 250 CARACOLES, LOS CUALES FUERON PUESTOS EN MEDIOS DE CULTIVO QUE CONSISTÍA DE UNA CAJA DE PETRI CON LODO Y ALGA OSCILLATORIA SP. EL CULTIVO SE CAMBIABA TRES VECES POR SEMANA, PERMANECIENDO ASÍ POR CUATRO SEMANAS HASTA SU INFECCIÓN.

LOS 20 CARACOLES UTILIZADOS PARA LA OBTENCIÓN DE MASAS OVÍGERAS FUERON REGRESADOS A SU CULTIVO DE MACETÓN. UNA VEZ CUMPLIDAS LAS CUATRO SEMANAS DE EDAD, 200 CARACOLES SE COLOCARON CADA UNO EN FRASCOS INDIVIDUALES CON AGUA DESTILADA.

LOS HUEVOS DE FASCIOLA HEPATICA FUERON SACADOS DE LA ESTUFA Y EXPUESTOS A LA LUZ PARA LA ECLOSIÓN DE LOS MIRACIDIOS. SE FORMARON DOS LOTES DE 100 CARACOLES CADA UNO. CON UNA PIPETA PASTEUR SE TOMÓ ENTRE 10 Y 12 MIRACIDIOS, LOS CUALES SE DEPOSITABAN EN CADA FRASCO. EL PRIMER LOTE DE 100 CARACOLES FUE INFECTADO CON MIRACIDIOS DE ORIGEN ROVINO Y LOS OTROS 100 CON MIRACIDIOS DE ORIGEN OVINO; PASADOS CINCO HORAS LOS CARACOLES FUERON REGRESADOS A SUS MEDIOS DE CULTIVO, LOS CUALES SE REVISABAN TRES VECES POR SEMANA Y SE REGISTRABA LA MORTALIDAD QUE SE PRESENTABA. DESPUÉS DEL DÍA 20 A LOS CARACOLES MUERTOS SE LES HIZO DISECCIÓN PARA VER SI TENÍAN FORMAS LARVIARIAS DEL PARASITO. PASADOS 35 DÍAS DESPUÉS DE LA INFECCIÓN, LOS CARACOLES VIVOS FUERON PUESTOS CADA UNO EN BOLSAS DE POLIETILENO CON AGUA DESTILADA Y SE SOMETIERON A CAMBIO BRUSCO DE TEMPERATURA, EL CUAL SE CONSEGUÍA COLOCÁNDOLOS EN REFRIGERACIÓN POR OCHO MINUTOS E INMEDIATAMENTE DESPUÉS SE COLOCARON BAJO UN FOCO DE 100 WATTS; CON ESTO SE PRESENTABA LA LIBERACIÓN DE LAS CERCARIAS, LAS CUALES SE DEJABAN 48 HORAS A MEDIO AMBIENTE, SE REALIZABA SU CONTEO, LUEGO SE PONÍAN EN TUBOS DE ENSAYE CON AGUA DESTILADA Y SE CONSERVABAN EN REFRIGERA-

CIÓN HASTA SU UTILIZACIÓN. AL REALIZAR LA INFECCIÓN DE LOS CARACOL--
LES SE INFECTÓ OTRO LOTE MÁS PARA ASEGURAR EL NÚMERO DE METACERCA--
RIAS QUE SE UTILIZÓ EN LA INFECCIÓN DE LOS MAMÍFEROS. CUANDO SE TU--
VO EL TOTAL DE METACERCARIAS SE REALIZARON PRUEBAS DE VIABILIDAD EN
EL 10% DE LAS METACERCARIAS; POSTERIORMENTE ÉSTAS FUERON PUESTAS EN
CÁPSULAS DE GELATINA PARA SER ADMINISTRADAS POR VÍA ORAL A LOS MAMÍ--
FEROS.

DE LA COMISIÓN DEL LAGO DE TEXCOCO SE SELECCIONARON 15 BECERROS
MACHOS CRUZA DE HOLSTEIN/HERFORD DE UN AÑO DE EDAD Y 138 KG DE PESO
PROMEDIO, A LOS CUALES SE LES REALIZARON DOS EXÁMENES COPROPARASITOS
CÓPICOS PARA ASEGURARSE DE QUE ESTUVIERAN LIBRES DE FASCIOLA HEPATI--
CA Y DE PARASITOS GASTROINTESTINALES. ESTOS BECERROS SE MANTUVIERON
EN PASTOREO RECIBIENDO PASTO SALADO (DISTICHLIS SPICATA) Y AGUA A LI--
BRE ACCESO.

DEL CENTRO EXPERIMENTAL PECUARIO DEL ESTADO DE MÉXICO SE SELEC--
CIONARON 15 CORDEROS MACHOS CRUZA DE MESTIZO/SUFFOLK CON SEIS MESES
DE EDAD Y 16,5 KG DE PESO PROMEDIO, LOS CUALES SE TRASLADARON A LA
UNIDAD CENTRAL DE PALO ALTO, D.F. DONDE ESTUVIERON DOS SEMANAS EN --
ADAPTACIÓN; DESPUÉS DE ESTE TIEMPO SE LES REALIZÓ TAMBIÉN DOS EXÁME--
NES COPROPARASITOSCÓPICOS PARA ASEGURARSE QUE ESTUVIERAN LIBRES DE --
FASCIOLA HEPATICA Y DE PARASITOS GASTROENTERICOS. LOS CORDEROS PER--
MANECIERON TODO EL TIEMPO DEL EXPERIMENTO EN ESTABULACIÓN, RECIBIEN--
DO APROXIMADAMENTE DOS KG DE DIETA DE MANTENIMIENTO POR ANIMAL POR --
DÍA; ESTA DIETA ESTABA CONSTITUIDA POR ALFALFA, SORGO Y MELAZA, RE--
CIBIENDO ADEMÁS AGUA A LIBRE ACCESO.

SE REALIZÓ UN SORTEO DE LOS ANIMALES EXPERIMENTALES PARA FORMAR LOS LOTES DE INFECCIÓN:

- I CINCO BECERROS RECIBIERON CADA UNO 200 METACERCARIAS DE --
FASCIOLA HEPATICA DE ORIGEN BOVINO.
- II CINCO BECERROS RECIBIERON CADA UNO 200 METACERCARIAS DE --
FASCIOLA HEPATICA DE ORIGEN OVINO.
- III CINCO BECERROS SE DEJARON COMO TESTIGOS SIN INFECCIÓN.
- IV CINCO CORDEROS RECIBIERON CADA UNO 200 METACERCARIAS DE --
FASCIOLA HEPATICA DE ORIGEN BOVINO.
- V CINCO CORDEROS RECIBIERON CADA UNO 200 METACERCARIAS DE --
FASCIOLA HEPATICA DE ORIGEN OVINO.
- VI CINCO CORDEROS SE DEJARON COMO TESTIGOS SIN INFECCIÓN.

LAS CÁPSULAS DE GELATINA CONTENIENDO LAS METACERCARIAS FUERON -
ADMINISTRADAS EN LOS ANIMALES EXPERIMENTALES CON UNA PINZA DE TIPO -
TIRABOLOS.

PASADAS CINCO SEMANAS DESPUÉS DE LA INFECCIÓN, SE REALIZARON --
DOS VECES POR SEMANA EXAMENES COPROPARASITOSCÓPICOS MEDIANTE LA TÉCNICA DE SEDIMENTACIÓN, PARA DETECTAR EL MOMENTO EN QUE LOS ANIMALES INFECTADOS ARROJASEN HUEVOS EN LAS HECEC FECALC; UNA VEZ QUE LOS --

ANIMALES INFECTADOS RESULTARON TODOS POSITIVOS A FASCIOLA, FUERON SACRIFICADOS PARA OBTENER EL HÍGADO Y RECUPERAR LOS PARASITOS.

LOS ANIMALES DE TEXCOCO FUERON TRASLADADOS A LA UNIDAD CENTRAL PARA SU SACRIFICIO.

LOS CORDEROS SE SACRIFICARON POR CHOQUE ELÉCTRICO Y DEGÜELLO Y LOS BECERROS POR DESCABELLO Y DEGÜELLO. DURANTE LA NECROPSIA, CUANDO EL ANIMAL ESTABA EVICERADO SE HACÍA UNA INSPECCIÓN GENERAL EN TODOS LOS ÓRGANOS, DANDO ESPECIAL ÉNFASIS A LOS PULMONES, DADO QUE -- HAY INFORMES (5, 4, 23, 1) DE MIGRACIÓN DE FASCIOLA EN ESTE TEJIDO. EL HÍGADO FUE LLEVADO AL LABORATORIO DONDE SE REALIZÓ LA DISECCIÓN DEL MISMO PARA LA BÚSQUEDA DE FASCIOLAS; LAS CUALES SE COLOCARON EN SOLUCIÓN SALINA AL 4% PARA SU CONTEO. LA VESICULA BILIAR FUE RETIRADA DEL ÓRGANO, SU CONTENIDO SE VIRTIO EN UN FRASCO, SE HICIERON LAVADOS HASTA OBTENER LOS HUEVOS LIMPIOS.

EL TRABAJO TUVO UNA DURACIÓN DE 9 MESES, EN EL CUAL INCLUYE DESDE LA ECLOSIÓN DE LOS CARACOLES EXPERIMENTALES HASTA LA RECUPERACIÓN DE LAS FASCIOLAS ADULTAS EN EL HÍGADO DE LOS BECERROS Y CORDEROS.

LOS DATOS DE LA INFECCIÓN DE CARACOLES SE ANALIZARON POR UNA -- PRUEBA DE T DE STUDENT Y PARA LA INFECCIÓN DE METACERCARIAS EN BECERROS Y CORDEROS SE UTILIZÓ UN ANÁLISIS DE VARIANZA PARA UN DISEÑO -- FACTORIAL Y UNA PRUEBA DE DUNCAN.

RESULTADOS

LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTE TRABAJO SE ENCUENTRAN RESUMIDOS EN LOS CUADROS SIGUIENTES; EN EL CUADRO NÚMERO 1 SE MUESTRA EL NÚMERO DE CARACOLES EXPUESTOS A LA INFECCIÓN, LA MORTALIDAD QUE SE PRESENTÓ Y EL NÚMERO DE CARACOLES POSITIVOS O NEGATIVOS A LA INFECCIÓN.

DE ACUERDO A ESOS RESULTADOS, SE OBSERVÓ UNA MAYOR INFECTIVIDAD DE MIRACIDIOS PROVENIENTES DE ORIGEN BOVINO QUE DE OVINO; EN CONTRÁNDOSE UN TOTAL DE 18 CARACOLES LYMNAEA CUBENSIS POSITIVOS A LA INFECCIÓN DE FASCIOLA HEPATICA EN EL PRIMER CASO, Y SOLAMENTE CUATRO CARACOLES INFECTADOS EN EL SEGUNDO, EXISTIENDO UNA DIFERENCIA ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA ($P < 0.05$) EN LA INFECCIÓN DE CARACOLES CON RESPECTO AL ORIGEN DEL MIRACIDIO.

LA MORTALIDAD EN LOS CARACOLES DESDE EL DÍA DE LA INFECCIÓN HASTA EL PRIMER CAMBIO BRUSCO DE TEMPERATURA, EL CUAL SE EFECTUÓ A LOS 35 DÍAS POSTINFECCIÓN FUE LIGERAMENTE MAYOR (68 vs. 50) EN LOS INFECTADOS CON MIRACIDIOS DE ORIGEN BOVINO QUE EN LOS INFECTADOS CON MIRACIDIOS DE ORIGEN OVINO, MIENTRAS QUE DEL TREINTA Y SEISAVO AL SETENTA Y CINCOAVO DÍA FUE UN SENTIDO INVERSO (24 vs. 48) RESPECTIVAMENTE.

LOS CARACOLES VIVOS QUE LLEGARON A LIBERADORES DE CERCARIAS FUERON UN TOTAL DE OCHO EN LOS INFECTADOS CON MIRACIDIOS PROVENIENTES DE ORIGEN BOVINO Y DE SOLAMENTE DOS PARA LOS INFECTADOS CON MIRACIDIOS PROVENIENTES DE ORIGEN OVINO; PRODUCIENDO UN TOTAL

DE 2299 CERCARIAS DE OCHO CARACOLES INFECTADOS CON ORIGEN BOVINO Y 822 LOS DOS INFECTADOS CON ORIGEN OVINO, VER CUADRO NÚMERO 2.

CON RESPECTO A LA INFECTIVIDAD DE METACERCARIAS OBTENIDAS DE CARACOLES LYMNAEA CUBENSIS SE RECUPERARON 165 FASCIOLAS DEL HÍGADO DE LOS BECERROS Y 89 FASCIOLAS DEL HÍGADO DE LOS CORDEROS, -- LOS CUALES FUERON INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN OVINO Y -- PARA LOS ANIMALES INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO SE RECUPERARON 45 FASCIOLAS DE LOS CORDEROS Y 17 DE LOS BECERROS, VER CUADRO NÚMERO 3.

EL CUADRO NÚMERO 4 NOS MUESTRA UN ANÁLISIS DE VARIANZA ENTRE LOS BECERROS Y LOS CORDEROS INFECTADOS UTILIZANDO UN DISEÑO -- FACTORIAL Y NO SE ENCONTRÓ DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ($P > 0.05$), POR OTRO LADO SE PRESENTÓ MAYOR INFECTIVIDAD DE LAS METACERCARIAS DE -- ORIGEN OVINO QUE DE BOVINO, POR LO TANTO SON ESTADÍSTICAMENTE SIG-- NIFICATIVAS ($P < 0.05$). SE COMPARARON LOS BECERROS Y CORDEROS IN-- FECTADOS CONTRA LAS METACERCARIAS PROVENIENTES DE ORIGEN BOVINO Y OVINO Y SE ENCONTRÓ UNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ($P < 0.05$); PARA -- CONOCER DÓNDE ESTÁ LA DIFERENCIA SE REALIZÓ UNA PRUEBA DE DUNCAN, ENCONTRÁNDOSE QUE LOS BECERROS INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORI-- GEN OVINO FUERON ESTADÍSTICAMENTE DIFERENTES A LOS DEMÁS ($P < 0.05$), LOS CORDEROS Y BECERROS QUE FUERON INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO NO PRESENTARON DIFERENCIA SIGNIFICATIVA NI LOS CORDE-- ROS INFECTADOS CON METACERCARIAS DE AMBOS ORIGENES ($P > 0.05$) VER -- CUADRO NÚMERO 3.

CUADRO I
CARACOLES INFECTADOS, MORTALIDAD Y NUMERO DE CERCARIAS LIBERADAS

ORIGEN DEL MIRACIDIO	NO. DE CARACOLES EXPUESTOS A LA INFECCIÓN	MORTALIDAD DE 0 - 20 DÍAS	(+) Y (-) MUERTOS DE 0 - 20 DÍAS	(+) Y (-) MUERTOS DE 20 - 35 DÍAS	NO. DE CARACOLES LIBERADORES*	NO. DE CERCARIAS LIBERADAS
BOVINO	100	27	3 ⁺ - 38 ⁻	7 ⁺ - 17 ⁻	8 ^a	2299
OVINO	100	27	0 ⁺ - 23 ⁻	2 ⁺ - 46 ⁻	2 ^b	822

* NÚMERO CON DISTINTAS LITERALES DIFIEREN ESTADÍSTICAMENTE ($P < 0,05$).

CUADRO 2

PRODUCCION DE METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO EN CARACOLES

ORIGEN DEL MIRACIDIO	CARACOLES LIBERADORES	NÚMERO DE METACERCARIAS	TOTAL DE METACERCARIAS
B O V I N O	1	4	2299
	2	20	
	3	164	
	4	576	
	5	616	
	6	10	
	7	3	
	8	906	
PROMEDIO		287	
O V I N O	1	253	822
	2	569	
PROMEDIO		411	

CUADRO 3

NUMERO DE FASCIOLAS RECUPERADAS EN HIGADO DE BOVINOS Y OVINOS PROCEDENTES DE METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO

ORIGEN DE LA METACERCARIA	MAMÍFEROS	No. de FASCIOLAS RECUPERADAS	TOTAL DE FASCIOLAS	FASC./ANIMAL RANGO	PROMEDIO*	ANÁLISIS VARIANZA
OVINO	CORDERO	8,18,18,22,23	89	8 - 23	17.8 ^{a*}	5.92
OVINO	BECERRO	22,29,32,33,49	165	22 - 49	33.0 ^{b*}	9.93
BOVINO	CORDERO	4,4,7,14,16	45	4 - 16	9.0 ^{ac*}	5.66
BOVINO	BECERRO	1,1,3,3,9	17	1 - 9	3.4 ^{c*}	3.29

* Número con distintas literales difieren estadísticamente ($P < 0.05$).

CUADRO 4

ANÁLISIS DE LA INTERRELACION ENTRE LA INFECCION DE FASCIOLA HEPATICA EN
 BECERROS Y CORDEROS Y EL ORIGEN BOVINO Y OVINO DE LA METACERCARIA

F	gL	SC	CM	F
BECERROS Y CORDEROS	1	51,8	51,8	1,173 (P>0,05)
METACERCARIA (BOVINO Y OVINO)	1	1779,8	1779,8	40,33 (P<0,05)
BECERROS Y CORDEROS vs. METACERCARIA (BOVINO Y OVINO)	1	604,2	604,2	13,692 (P<0,05)
ERROR	16	706	44,125	
TOTAL	19			

POR OTRO LADO SE ENCONTRÓ MAYOR DAÑO EN LOS HÍGADOS DE CORDEROS QUE FUERON INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN OVINO, LOS CINCO HÍGADOS PRESENTARON EXUDADO PURULENTO EN CONDUCTOS BILIARES, PEQUEÑOS ABSCESOS Y ZONAS DE FIBROSIS, LOS HÍGADOS DE CORDERO QUE FUERON INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO PRESENTARON ZONAS DE FIBROSIS Y SÓLO UNO CON PEQUEÑOS ABSCESOS. POR OTRO LADO LOS HÍGADOS DE LOS BECERROS QUE SE INFECTARON CON METACERCARIAS DE ORIGEN OVINO SE OBSERVÓ MUY POCAS FIBROSIS Y EN LOS HÍGADOS DE BECERRO INFECTADOS CON ORIGEN BOVINO NO SE OBSERVÓ NINGÚN CAMBIO APARENTE.

EN LOS PULMONES DE LOS ANIMALES INFECTADOS NO SE LOCALIZARON FASCIOLAS, NI OTRA LESIÓN APARENTE.

LA GANANCIA DE PESO, DURANTE EL ESTUDIO EN LOS CORDEROS INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO, OVINO Y LOS TESTIGOS FUERON 4.94, 2.96 Y 4.92 KG PROMEDIO, RESPECTIVAMENTE, NO ENCONTRÁNDOSE ESTADÍSTICAMENTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ($P > 0.05$), PARA LOS BECERROS SE OBTUVO 40.8, 38.8 Y 52.4 KG PROMEDIO RESPECTIVAMENTE, AL IGUAL QUE LOS CORDEROS NO SE ENCONTRÓ ESTADÍSTICAMENTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ($P > 0.05$).

DISCUSION

EN ESTE ESTUDIO SE PRESENTÓ MAYOR INFECTIVIDAD EN CARACOLES - L. CUBENSIS CON MIRACIDIOS PROVENIENTES DE ORIGEN BOVINO QUE DE ORIGEN OVINO, DADO QUE SE INFECTARON EL 18% DE CARACOLES EXPUESTOS A -- MIRACIDIOS DE ORIGEN BOVINO Y SÓLO EL 4% DE LOS EXPUESTOS A MIRACI-- DIOS DE ORIGEN OVINO. DE LOS CARACOLES INFECTADOS CON ORIGEN BOVI-- NO, OCHO LLEGARON A LIBERADORES DE METACERCARIAS Y SÓLO DOS LIBERA-- DORES DE METACERCARIAS DE LOS INFECTADOS CON ORIGEN OVINO; PRODUCIEN-- DO UN TOTAL DE 2299 METACERCARIAS PARA LOS PRIMEROS Y 822 PARA LOS - SEGUNDOS; EN ESTE CASO LO IMPORTANTE QUE CABE SEÑALAR ES QUE DE SÓLO DOS CARACOLES LIBERADORES DE ORIGEN OVINO SE OBTUVO EL 26.33% DEL TO-- TAL DE LA PRODUCCIÓN DE METACERCARIAS, POR LO TANTO AUNQUE HUBO MÁS INFECTADOS CON MIRACIDIOS DE ORIGEN BOVINO, FUERON MEJORES PRODUCTO-- RES LOS INFECTADOS CON MIRACIDIOS DE ORIGEN OVINO. LA PRODUCCIÓN DE METACERCARIAS NO MUESTRA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA DEBIDO A LA VARIA-- DA PRODUCCIÓN DE CADA UNO DE LOS CARACOLES QUE FUE DESDE 3 HASTA 906 METACERCARIAS.

EN RELACIÓN A LA INFECCIÓN CRUZADA DE METACERCARIAS DE AMBOS ORIGENES EN CORDEROS Y BECERROS SE RECUPERAN EL 34% DE FASCIOLAS EN HÍGADO DE BECERRO INFECTADO CON METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y EL 23% DE LOS INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN OVINO. EN CORDEROS SE RECUPERAN EL 29 Y 59% DE FASCIÓLAS EN LOS INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO RESPECTIVAMENTE (6). LO ANTE-- RIOR INDICA QUE ENCONTRARON MÁS INFECTIVAS LAS METACERCARIAS DE ORI-- GEN BOVINO PARA LOS BECERROS Y LAS DE OVINO PARA LOS CORDEROS. EN -- OTRO EXPERIMENTO SE RECUPERA EL 12.4 Y 8.4% DE FASCIOLAS EN HÍGADOS

DE BECERROS QUE FUERON INFECTADOS CADA UNO CON 500 METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO RESPECTIVAMENTE; MIENTRAS QUE LOS CORDEROS QUE FUERON INFECTADOS CADA UNO CON 200 METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO OBTUVO EL 39,5 Y 33,5% DE FASCIOLA RESPECTIVAMENTE, OBTENIENDO EN ESTE CASO MAYOR INFECTIVIDAD DE METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO PARA LOS BOVINOS Y OVINOS (12). CONTRARIAMENTE A LO QUE INDICAN ESTOS AUTORES, EN NUESTRO TRABAJO SE ENCONTRÓ MAYOR INFECTIVIDAD DE METACERCARIAS DE ORIGEN OVINO PARA LOS BECERROS Y PARA LOS CORDEROS; PUESTO QUE SE OBTUVO EL 1,7 Y 16,5% DE FASCIOLASIS RECUPERADAS EN HÍGADO DE BECERROS INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO RESPECTIVAMENTE, Y EN LOS CORDEROS SE OBTUVO EL 4,5 Y 8,9% DE FASCIOLAS EN LOS INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN BOVINO Y OVINO RESPECTIVAMENTE.

AUNQUE EL MAYOR NÚMERO DE FASCIOLAS SE LOCALIZÓ EN HÍGADO DE BECERRO, SE PRESENTÓ MAYOR DAÑO HEPÁTICO EN LOS CORDEROS, RESULTADO QUE COINCIDE CON LA LITERATURA (12), ESTO PROBABLEMENTE POR EL CONTRASTE QUE EXISTE ENTRE LOS BOVINOS Y LOS OVINOS, QUIENES SON PARTICULARMENTE SUSCEPTIBLES A LOS EFECTOS DE LA INFECCIÓN POR FASCIOLA (15). SE REPORTA UNA MARCADA DISMINUCIÓN EN LA GANANCIA DE PESO DE UN LOTE DE CORDEROS QUE INFECTÓ CON 250 METACERCARIAS, EN COMPARACIÓN CON UN LOTE TESTIGO, OBTENIENDO UNA DIFERENCIA PROMEDIO DE 4,14 KG EN FAVOR DE LOS TESTIGOS (9). CONTRARIAMENTE A LO INDICADO, EN NUESTRO ESTUDIO NO SE ENCONTRÓ DIFERENCIA PARA LOS LOTES INFECTADOS CONTRA LOS TESTIGOS; TAL VEZ ESTO FUE DEBIDO A LA DIFERENCIA DE RAZA, ORIGEN Y CARGA DE METACERCARIAS ADMINISTRADAS A LOS ANIMALES.

CONCLUSION:

- 1.- BAJO LAS CONDICIONES QUE SE DESARROLLÓ EL PRESENTE ESTUDIO, SE DEMOSTRÓ MAYOR INFECTIVIDAD DE LOS MIRACIDIOS -- PROVENIENTES DE ORIGEN BOVINO EN CARACOLES L. CUBENSIS.
- 2.- FUERON MEJORES PRODUCTORES DE METACERCARIAS LOS CARACOLES L. CUBENSIS INFECTADOS CON MIRACIDIOS DE ORIGEN OVINO.
- 3.- SE RECUPERÓ MAYOR NÚMERO DE FASCIOLAS EN CONDUCTOS BILIARES DE BECERROS Y CORDEROS INFECTADOS CON METACERCARIAS DE ORIGEN OVINO, QUE LAS DE ORIGEN BOVINO.

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- ACEVEDO, H.A. HERVER, G.T. ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA FRECUENCIA DE FASCIOLA HEPATICA EN PULMÓN DE BOVINO. MEMORIAS DE LA REUNIÓN DE INVESTIGACIÓN PECUARIA EN MÉXICO. MÉXICO, D.F. SARH UNAM. (1982).
- 2.- BORAY, J.C. ON EXPERIMENTAL INFECTIONS WITH FASCIOLA HEPATICA WITH PARTICULAR REFERENCE TO ACUTE FASCIOLASIS IN SHEEP REPRINTED FROM THE ANNALS OF TROPICAL -- MEDICINE PARASITOLOGY VOL. 61 No. 4 DECEMBER (1967).
- 3.- BORAY, J.C. EXPERIMENTAL FASCIOLASIS IN AUSTRALIA. ADVANCES IN PARASITOLOGY 7, 95-210 (1969).
- 4.- BORCHERT, A. PARASITOLOGÍA VETERINARIA PRIMERA EDICIÓN. EDITORIAL ACRIBIA ZARAGOZA, ESPAÑA (1964).
- 5.- CHAVARRÍA, M. PLATELMINTOS DETERMINADOS EN LOS ANIMALES DOMÉSTICOS DE MÉXICO. REVISTA DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE HISTORIA NATURAL, VOL. 1 No. 2 (1940).
- 6.- DALCHOW, W. HÖRCHNER F. ZUR EXPERIMENTELLEN FASCIOLA HEPATICA INFEKTION BEI VERSCHIEDENEN TIERARTEN. BERLINER UND MÜNCHENER TIERARZTLICHE WOCHENSCHRIFT 85 HEFT (14) 271-274 BERLIN GERMANY. (1972).

- 7.- DOYLE, J.J. THE RELATIONSHIP BETWEEN THE DURATION OF A PRIMARY INFECTION AND THE SUBSEQUENT DEVELOPMENT OF AN ACQUIRED RESISTANCE TO EXPERIMENTAL INFECTIONS WITH FASCIOLA HEPATICA IN CALVES. RES. VET. SCI. 14, 97-103. (1973).
- 8.- FLAGSTAD, S.T. ANDERSEN AND NIELSEN, K. THE COURSE OF EXPERIMENTAL FASCIOLA HEPATICA INFECTION IN CALVES WITH DEFICIENT CELLULAR IMMUNITY. RES. VET. SCI. 13, 468-475 (1972).
- 9.- GUZMÁN, A.A. MONROY, B.J. FLORES, C.R. EVALUACIÓN DE ALGUNOS EFECTOS DE UNA FASCIOLASIS CRÓNICA UTILIZANDO CORDEROS GEMELOS COMO MODELO EXPERIMENTAL. REV. TÉC. PEC. EN MÉX. 43: 33-42 (1982).
- 10.- HODASI, S.M. THE EFFECTS OF FASCIOLA HEPATICA ON LYMNAEA TRUNCATULA. PARASITOLOGY 65 359-369 (1972).
- 11.- ISSEROFF, H. SMITH, K.R. LABORATORY CULTIVATION OF FOSSARIA CUBENSIS (PHIFFER) (GASTROPODA: LYMNAEIDAE) FOR USE AS AN INTERMEDIATE HOST FOR FASCIOLA HEPATICA. J. PARASITOL. 64 (6) PP. 1134 - 1135. (1978).
- 12.- KNIGHT, R.A. EXPERIMENTAL CROS-INFECTIONS OF FASCIOLA HEPATICA IN LAMBS AND CALVES. J. PARASITOL 64 (4); PP. 601-605. (1978).

- 13.- PANTELOURIS, E.M. THE COMMON LIVER FLUKE FASCIOLA HEPATICA GREAT BRITAIN. ED. PERGAMON PRESS, LTD. (1965).
- 14.- PECHEUR, M. I THE CERCARIAS OF FASCIOLA HEPATICA. II EXPERIMENTAL INFECTION WITH FASCIOLA HEPATICA METACERCARIAE. ANNLS. MED. VET. III 349-355 365-369 (TOMADO DEL RESUMEN DEL BIOLOGICAL ABSTRACTS). (1967).
- 15.- PRICE, E.W. THE FLUKE SITUATION IN AMERICAN RUMIANTS THE JOURNAL OF PARASITOLOGY 39. 119-134 (1953).
- 16.- ROSS, J.G. TODD, J.R. DOW, C. SINGLE EXPERIMENTAL INFECTIONS OF CALVES WITH THE LIVER FLUKE. FASCIOLA HEPATICA (LINNAEUS 1758). J. COMP. PATH. VOL. 76 PP. 67-81 (1966).
- 17.- SINCLAIR, K.B. PATHOGENESIS OF FASCIOLA HEPATICA AND OTHER LIVER FLUKES. HELMINTHOLOGICAL ABSTRACTS BOL. 36 PARTE 2 PP. 115-134 (1967).
- 18.- SINCLAIR, K.B. SOME ASPECTS OF THE PATHOGENESIS AND TREATMENT OF FASCIOLASIS. VET. REC. 84. 544-547. (1969).
- 19.- SINCLAIR, K.B. ACQUIRED RESISTANCE TO FASCIOLA HEPATICA IN SHEEP. BR. VET. J. PP. 125-136 (1971).

20.- TAYLOR, E.L. FASCIOLASIS Y EL DISTOMA HEPATICO. F.A.O.
O.M.S. ROMA (1965).