

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



## Efectos de la Parasitosis Gastrointestinal en Hemoglobina, Hematocrito y Proteínas Séricas en Bovinos

### TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
IRMA ELIZONDO ESPINOZA  
5a. GENERACION 1968-1973  
GUADALAJARA, JALISCO. 1974

· "EFECTOS DE LA PARASITOSIS GASTROINTESTINAL EN HEMOGLOBINA,  
HEMATOCRITO Y PROTEINAS SERICAS EN BOVINOS".

A: ARGELIA

Quién me ha enseñado a través de toda  
mi vida el camino de la rectitud.  
Con todo mi amor y gratitud.

Con amor a mis Hermanos:

IRIS  
AGUSTIN  
RENATO  
AURELIO ARNOLDO  
MOISES  
ALEXANDRO Y CRIS.

A la:

FAMILIA CORONA ROMO

Por su amistad.

AI DR. DON RAMON FERNANDEZ DE CEVALLOS

Con afecto y gratitud.

AI DR. ENEAS W. RENDON RUIZ

Asesor de este trabajo. Con profunda gratitud.

AI DR. ANTONIO LADRON DE GUEVARA

Maestro y Amigo.

A MIS AMIGOS.

A la SRITA. Q.F.B. ALICIA MERINO BARBA

Por su desinteresada colaboración.

A MIS COMPAÑEROS DE V GENERACION.

## CONTENIDO

INTRODUCCION  
MATERIAL Y METODOS  
RESULTADOS  
DISCUSION  
CONCLUSIONES  
RESUMEN  
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

## INTRODUCCION

Uno de los principales problemas que sufre la Ganadería en todo el mundo, es el ocasionado por la Parasitosis. Estas causan pérdidas de tipo económico, debido a que nos ocasionan disminución de la conversión alimenticia - y el índice de crecimiento, que se traduce en menor volumen de producción de carne, leche y derivados; decomiso total ó parcial de vísceras, pérdida substancial del alimento, ya que buena parte de éste, es aprovechado por los endoparásitos; pérdida del espacio en los plantales de crianza; interferencia en los programas de reproducción y cría por menor fertilidad y livido; reducción de la tasa de concepción y reducción del número de crías; menor rendimiento en los animales de trabajo, depreciación por animal y menor resistencia de los animales parasitados, a otras enfermedades, siendo más crítica en climas tropicales y subtropicales. Además, las muertes ocasionadas por Parasitosis. Wood y Figueroa (1969) (1)

En nuestro País, han reportado varios Investigadores de Países económicamente más avanzados que éste, que la Ganadería Mexicana deja de percibir por parásitos gastrointestinales, de 165 a 200 millones de pesos al año. (Ortega - 1973) (2)

Nosotros tenemos antecedentes del gran problema de las Parasitosis en los Estados de Jalisco, Zacatecas, Colima y Estado de México, por los trabajos hechos por González (1971) (3). Haro (1973) (4). Loguna (1970) (5). Godoy (1974) (6). Muñoz (1970) (4).

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América, en su Boletín Titulado "PERDIDAS EN AGRICULTURA", reporta pérdidas anuales producidas por Parasitosis Interna en el período 1951-1960, en ganado de carne, leche y terneros, por 100'046,000.00, de dólares. (1)

Los cambios patológicos generales producidos por la Parasitosis, son: daño a la mucosa gastrointestinal, pérdida de sangre, la competencia por varios minerales como fósforo, calcio, cobalto y otros nutrientes. Los procesos inflamatorios pueden provocar una mala absorción de nutrientes. La importancia de la anorexia en las Parasitosis Gastrointestinales, ha sido muy discutida por varios Autores, en especial por Bremner (1961), que concluyó que la anorexia contribuye a la patogénesis de la infección y todos los otros factores, como son anemia, hipoproteïnemia, cambios en el volumen del fluido extracelular y la diarrea ejercen un igual efecto. (7)

Las alteraciones producidas por parásitos en los valores hematológicos y en la composición química sanguínea son los siguientes:

HAEMONCHUS Spp. - Andersen y Col. (1960), han reportado que los cambios en sangre en becerros consistieron en una baja de hematócrito, hemoglobina y niveles de eritrocito. (7) Así mismo un descenso en la concentración del total de proteínas séricas y albúmina y un incremento en la concentración de globulina. Kuttler y Marble. (1960) (8)

OESOPHAGOSTOMUM Spp. - Delanue (1939) y Andrews y - Maldonado encontraron anemias tempranas en periodos prepatentes. Bremner (1961) encontró que los niveles de hemoglobina declinan rápidamente cuatro semanas después de la infección y, la baja continúa hasta dentro de la novena semana. Los valores hematócrito están íntimamente ligados a los cambios en los niveles de hemoglobina. La hipoproteïnemia se desarrolla entre la tercera y la sexta semana de la infección, la cual Bremner, la considera debida a la pérdida por exudación de las proteínas plasmáticas a través del daño causado en la mucosa intestinal y al incremento del catabolismo de las proteínas. (7) Decrecen las concentraciones de albúmina - en todas sus fracciones y la concentración de gama globulina aumenta. Dobson (1965) (8)

TRICHOSTRONGYLUS Spp. - Herlich (1962) en estudios hechos en parasitosis en rumiantes infectados en forma natural de *Ostertagia* y *Trichostrongylus*, encontró que se producían marcados signos en la reducción de fósforo, glucosa y proteínas, pero no observó anemia. El único cambio fué en el eritrón, observándose una elevación en los niveles de hemoglobina y el hematócrito, una semana después de que desaparece la diarrea. (9) Leland y Col. (1958-1959) encontró que los cambios en proteínas séricas consisten esencialmente en una extensiva y prolongada hipoproteïnemia, hipocalbuminemia y un incremento ó mantenimiento de las globulinas. (7)

BUNOSTOMUM Spp. - Ataca las membranas mucosas en forma severa causando pérdida continua de sangre. En infecciones severas, hay una anemia progresiva que puede ocasionar la muerte. En estudios hechos por Graham y Charleston (1961) en ovinos, reportan que las variaciones de hematócrito corrieron paralelas a las de hemoglobina. En cuanto a las proteínas totales determinadas en el suero de los animales, se aprecia que las variaciones que se observan son similares en su evolución a las del hematócrito. Los animales que presentaban alteraciones más marcadas en cuanto a proteínas, revelaron que gran parte de las declinaciones de las proteínas totales eran atribuibles a una caída de las tasas de albúmina. (10)

## O B J E T I V O

ESTE TRABAJO TUVO COMO OBJETIVO LA OBSERVACION DE LOS CAMBIOS QUE SE PRODUCIAN EN LOS VALORES HEMATOLOGICOS TALES COMO HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO Y CONCENTRACION MEDIA DE HEMOGLOBINA GLOBULAR Y EN ALGUNOS DE LOS COMPONENTES DE LA QUIMICA SANGUINEA, COMO SON LAS PROTEINAS SERICAS TOTALES, ALBUMINAS, GLOBULINAS, RELACION A/G Y FOSFORO, EN UN HATO DE ANIMALES PARASITADOS Y DESPUES DE HABER SIDO DESPARASITADOS.

## M A T E R I A L

### BIOLOGICO:

Becerras (16)  
Sangre completa  
Suero  
Muestras fecales

### APARATOS:

Espectrofotómetro  
Centrífuga  
Centrífuga para Hematócrito  
Balanza granataria  
Balanza Analítica  
Microscopio  
Refrigerador  
Cámara de MacMaster

### VIDRERIA:

Matraces Erlenmeyer de 500, 250 y 125 ml.  
Matraces volumétricos de 1000, 500, 250 y 100 ml.  
Vasos de precipitado de 500, 250 y 125 ml.  
Pipetas de 0.1, 1, 2, 5 y 10 ml.  
Tubos de ensayo  
Tubos capilares  
Varillas de vidrio  
Pipetas de Sahli

### OTROS MATERIALES:

Agujas calibre No. 16  
Bolsas de polietileno  
Narigon  
Sogas  
Lápiz graso  
Papel filtro  
Gradillas  
Tapones de hule  
Papel semilogarítmico  
Aretador y aretes de plástico

-----MATERIALES QUIMICOS: -

Equipo de Lab-Trol  
Reactivos químicos  
Ruelene (4-tert-butil 2-clorofenil-dimetil-  
fósforo amidato)  
Anticoagulante E.D.T.A.

## M E T O D O

Se seleccionaron veinte becerros que fluctuaban entre los seis y ocho meses de edad, todos del mismo establo y sometidos todos a iguales condiciones. Se aretaron en forma progresiva del 1 al 20 y se recolectaron muestras fecales en forma seriada durante tres días, para determinar el grado de Parasitosis del lote, usando la técnica de MacMaster.

En base de los resultados obtenidos de los exámenes coproparasitológicos, se formaron cuatro grupos, tomando en cuenta al grado de infestación por *Bunostomum* Spp., integrados a su vez por cuatro animales, denominados como grupo I, II, III y IV.

Los grupos I y III, compuestos por animales parasitados y los grupos II y IV, compuestos por animales poco parasitados ó negativos.

Posteriormente se procedió a la recolección de muestras de sangre completa para determinar: Hemoglobina por el Método de Cianometahemoglobina; Hematócrito por el Método de Microhematócrito en tubo capilar; la concentración media de Hemoglobina globular se calculó utilizando la siguiente fórmula: Hb. en gramos por 100 ml.

Valor Hematócrito

y muestras de suero para la determinación de proteínas totales, albúminas y globulinas, por el Método de Biuret mejorado y la relación A/G fué un valor calculado y, determinación de fósforo por el Método Fiskie y Subarrow.

Después los grupos I y II fueron desparasitados con --- 4-Tert-butyl-2 clorofenil-dimetil-fósforoamidato (Ruelene) vía dorsal, en dosis de 100 mg. por kilogramo de peso, teniendo el producto una concentración de 12%.

Los grupos III y IV, se dejaron como testigos.

A los 30 días se hicieron de nuevo exámenes coproparasitológicos, seriados por la Técnica de MacMaster.

Se hizo de nuevo una recolección de sangre completa y suero, determinándose los mismos valores, utilizando las técnicas antes mencionadas.

# H E M O G L O B I N A

## Método de Cianometahemoglobina

5 ml. de la solución de Drabkin en tubo de ensayo.  
0.02 ml. de sangre.

- - - -

La muestra de sangre debe mezclarse bien, volcando el tubo suavemente unas diez ó veinte veces antes de tomarla.

Se trasladan 0.02 ml. de sangre entera con una pipeta de Sahli estandarizada. Se tendrá mucho cuidado en llenar la pipeta hasta la marca.

Mezclar y dejar en reposo 10 minutos.

Leer en Espectrofotómetro a una longitud de onda de 540 milimicras, ajustando a 100% de transmitancia ó a cero de densidad óptica con -- solución de Drabkin.

## PROTEINAS TOTALES Y SUS FRACCIONES

### Método de Biuret Mejorado

	BLANCO	PROTEINAS TOT.	ALBUMINAS
Suero problema	0.5 ml.		
Sulfato de Sodio 22.6%	9.5 ml.	2.0 ml.	
Mezclar y tomar			2.0 ml.
Al resto del problema:			
Aerosol O.T al 10%	0.1 ml.		
Eter	2.5 ml.		
Agitar fuerte			
Reposar y centrifugar 15'			
Tomar del fondo			2.0 ml.
Reactivo de Biuret		4.0 ml.	4.0 ml.
Dejar reposar 30'			4.0 ml.

Leer en espectrofotómetro a una longitud de onda de 540 milimicras, ajustando a 100% de transmitancia, a cero de densidad óptica con blanco de reactivos.

# F O S F O R O

## Método de Fiskie Subbarow

	PROBLEMA	LAB-TROL	BLANCO
Suero problema	0.2 ml.		
Lab - trol		0.2 ml.	
Ac. tricloracético al 10%	1.8 ml.	1.8 ml.	2 ml.
Mezclar y centrifugar por 15'			
Centrifugado problema	1.0 ml.		
Centrifugado Lab-trol		1.0 ml.	
Reactivo de Molibdato	0.2 ml.	0.2 ml.	0.2 ml.
Agua destilada	1.0 ml.	1.0 ml.	1.0 ml.
Amino-Naftol -Sulfónico	0.05 ml.	0.05 ml.	0.05 ml.
Mezclar, repósar 15' en la oscuridad.			

Leer en espectrofotómetro a una longitud de onda de 660 a 640 milimicras. Ajustar a 100% de transmitancia ó a cero de densidad óptica con el blanco de reactivos.

## RESULTADOS

" ANIMALES TRATADOS "

EXAMEN COPROPARASITOSCOPICO POST-TRATAMIENTO

Lote Núm. I

<u>ANIMAL No.</u>	<u>HAE/OES.</u>	<u>TRICHOSTR.</u>	<u>BUNOST.</u>	<u>TOTAL</u>
1	400	50	200	650
3	350	400	450	1,200
5	200	150	150	500
9	-	50	50	100

Lote Núm. II

<u>ANIMAL No.</u>	<u>HAE/OES.</u>	<u>TRICHOSTR.</u>	<u>BUNOST.</u>	<u>TOTAL</u>
8	50	-	-	50
12	-	-	-	Neg.
14	-	-	-	Neg.
20	50	50	-	100

TABLA No. 1

ANIMALES TRATADOS

EXAMEN COPROPARASITOSCOPICO PRE TRATAMIENTO

Lote Núm. I

<u>ANIMAL No.</u>	<u>HAE/OES.</u>	<u>TRICHOSTR.</u>	<u>BUNOST.</u>	<u>TOTAL</u>
1	-	-	-	Neg.
3	-	-	-	Neg.
5	-	-	-	Neg.
9	-	-	-	Neg.

Lote Núm. II

<u>ANIMAL No.</u>	<u>HAE/OES.</u>	<u>TRICHOSTR.</u>	<u>BUNOST.</u>	<u>TOTAL</u>
8	-	-	-	Neg.
12	-	-	-	Neg.
14	-	-	-	Neg.
20	-	-	-	Neg.

TABLA No. 2

ANIMALES TESTIGOS

PRIMER MUESTREO DE EXAMEN COPROPARASITOSCOPICO

Lote III

<u>ANIMAL No.</u>	<u>HAE/OES.</u>	<u>TRICHOST.</u>	<u>BUNOST.</u>	<u>TOTAL</u>
4	1,300	100	300	1,700
6	250	150	150	550
15	50	---	100	150
10	250	300	50	650

Lote IV

<u>ANIMAL No.</u>	<u>HAE/OES.</u>	<u>TRICHOST.</u>	<u>BUNOST.</u>	<u>TOTAL</u>
2	100	---	---	100
7	50	---	---	50
13	---	---	---	Neg.
18	---	---	---	Neg.

TABLA No. 3

ANIMALES TESTIGOS  
SEGUNDO MUESTREO DE EXAMEN COPROPARASITOSCOPICO

Lote III

<u>ANIMAL No.</u>	<u>HAE/OES.</u>	<u>TRICHOST.</u>	<u>BUNOST.</u>	<u>TOTAL.</u>
4	300	100	300	700
6	350	---	50	400
15	50	---	---	50
10	450	200	---	650

Lote IV

<u>ANIMAL No.</u>	<u>HAE/OES.</u>	<u>TRICHOST.</u>	<u>BUNOST.</u>	<u>TOTAL.</u>
2	---	50	---	50
7	---	---	---	Neg.
13	50	---	---	50
18	---	---	---	Neg.

TABLA No. 4

"ANIMALES TRATADOS"

VALORES OBTENIDOS EN HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO Y CONCENTRACION MEDIA DE HEMOGLOBINA GLOBULAR EN LOS LOTES I y II

Lote Núm. I

ANIMAL No.	HEMOGLOBINA Gr/%		HEMATOCRITO ml./%		CMHbG %	
	PRE-TRAT.	POST-TRAT.	PRE-TRAT	POST-TRAT.	PRE-TRAT	POST-TRAT.
1	8.22	9.32	23	26	35	35
3	4.98	8.13	17	24	29	33
5	5.56	8.42	18	25	30	33
9	8.00	8.89	25	26	32	34
<u>VALOR PROMEDIO</u>	<u>6.69</u>	<u>8.56</u>	<u>20.7</u>	<u>25.02</u>	<u>31.5</u>	<u>33.7</u>

Lote Núm. II

ANIMAL No.	HEMOGLOBINA Gr/%		HEMATOCRITO ml./%		CMHbG %	
	PRE-TRAT.	POST-TRAT.	PRE-TRAT	POST-TRAT.	PRE-TRAT.	POST-TRAT.
8	6.50	8.42	21	25	30	33
12	9.6	10.8	29	32	33	33
14	7.0	6.53	23	22	30	29
20	7.5	7.60	23	24	30	31
<u>VALOR PROMEDIO</u>	<u>7.65</u>	<u>8.33</u>	<u>24</u>	<u>25.7</u>	<u>30.7</u>	<u>31.5</u>

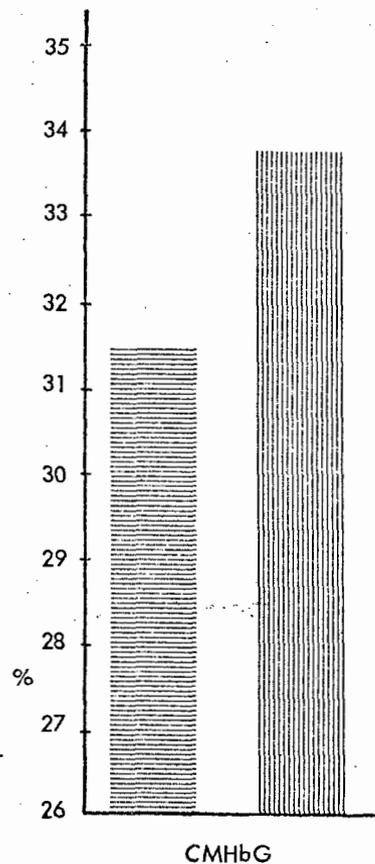
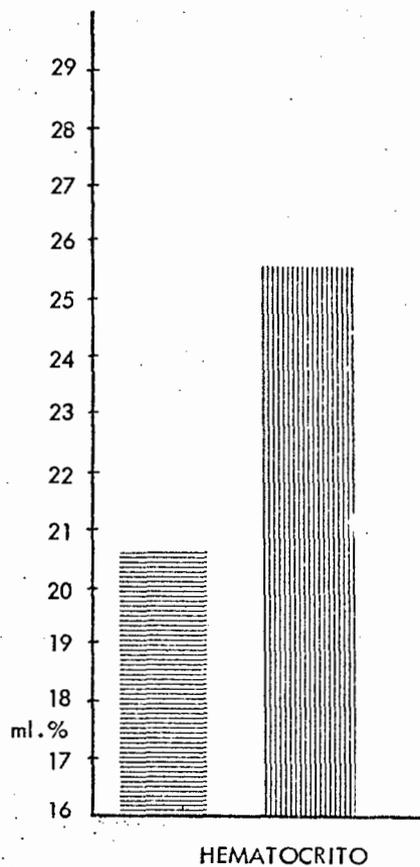
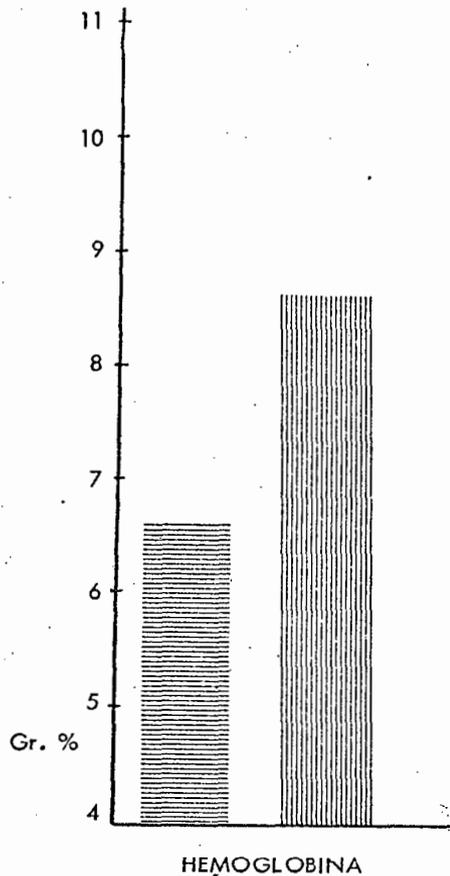
ANIMALES TRATADOS

Lote Núm. I

VALORES PROMEDIO

PRE-TRATAMIENTO

POST-TRATAMIENTO

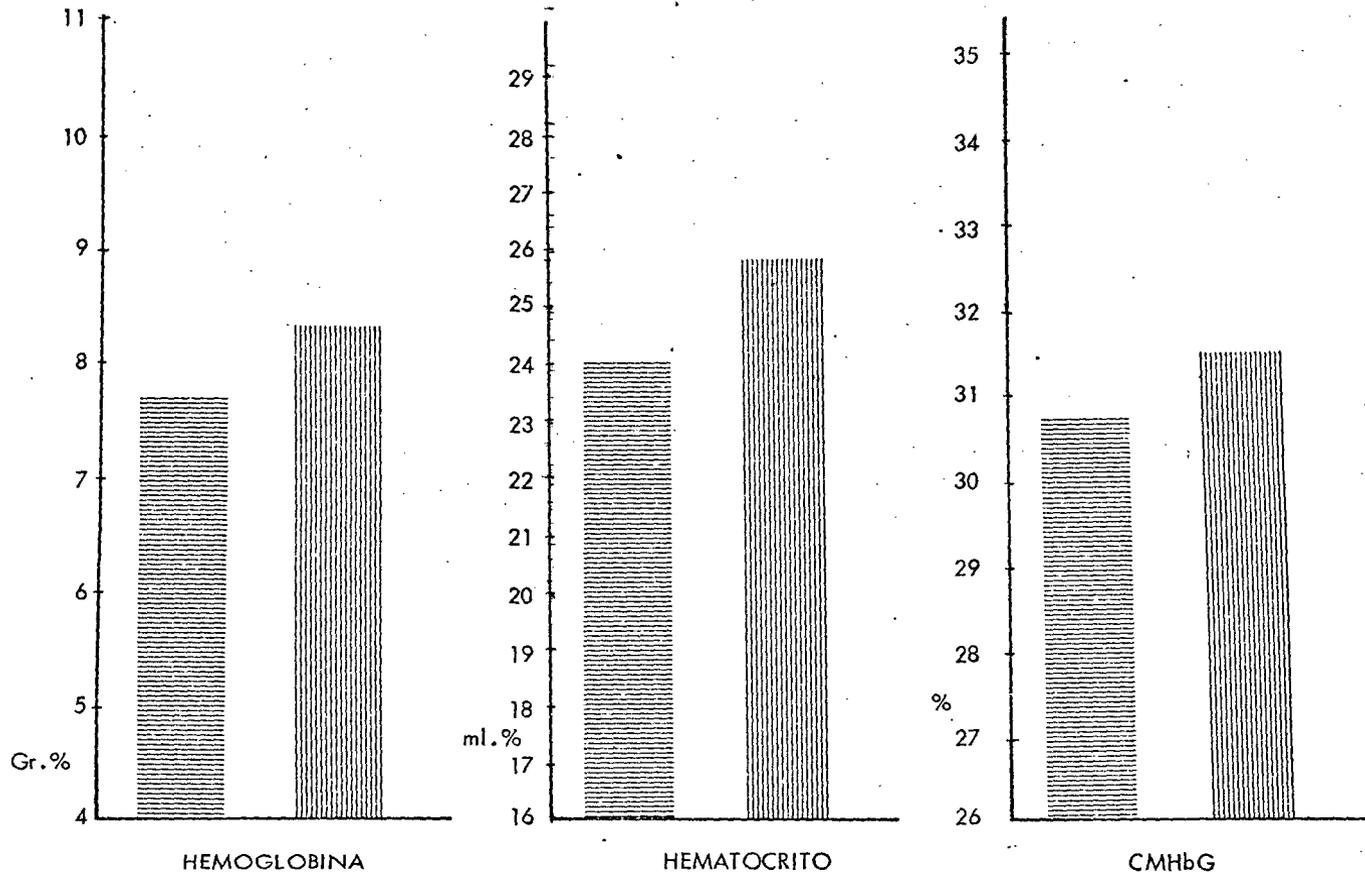


ANIMALES TRATADOS

Lote Núm. II

VALORES PROMEDIO

PRE-TRATAMIENTO   
POST-TRATAMIENTO 



"ANIMALES TESTIGOS"

VALORES OBTENIDOS EN HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO Y CONCENTRACION MEDIA DE HEMOGLOBINA GLOBULAR EN LOS LOTES III y IV

Lote Núm. III

ANIMAL No.	HEMOGLOBINA Gr/%		HEMATOCRITO ml./%		CMHbG %	
	1/a. MUESTRA	2/a MUESTRA	1/a. MUESTRA	2/a. MUESTRA	1/a. MUEST. 2/a. MUEST	2/a. MUEST
4	6.0	9.0	19	25	31	36
6	6.5	8.42	21	25	30	33
15	9.9	7.26	30	22	33	33
10	9.9	9.50	30	28	33	33
<u>VALOR PROMEDIO:</u>	<u>8.07</u>	<u>8.54</u>	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>31.7</u>	<u>33.7</u>

Lote Num. IV

ANIMAL No.	HEMOGLOBINA Gr/%		HEMATOCRITO ml. /%		CMHbG %	
	1/a MUESTRA	2/a. MUESTRA	1/a. MUESTRA	2/a. MUESTRA	1/a. MUEST. 2/a. MUEST	2/a. MUEST
2	6.53	8.89	20	26	31	34
7	8.13	9.50	25	28	32	33
13	9.60	9.50	29	28	29	33
18	9.00	9.90	27	28	27	35
<u>VALOR PROMEDIO:</u>	<u>8.31</u>	<u>9.44</u>	<u>35.02</u>	<u>27.5</u>	<u>29.7</u>	<u>33.7</u>

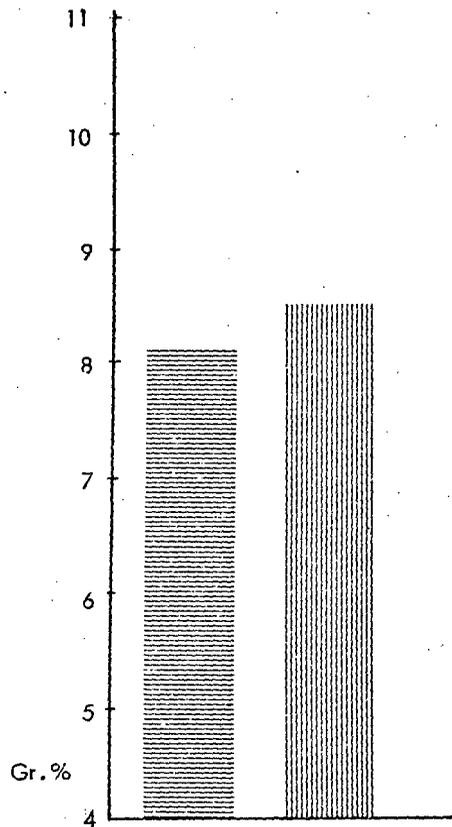
1/a. Muestra , es la que se hizo al inicio del trabajo.  
2/a. Muestra , es la que se hizo 30 días después.

ANIMALES TESTIGOS

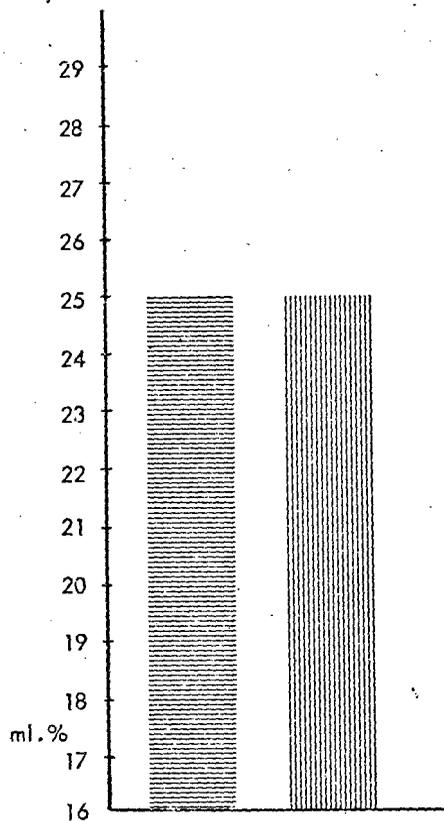
Lote Num. III

VALORES PROMEDIO

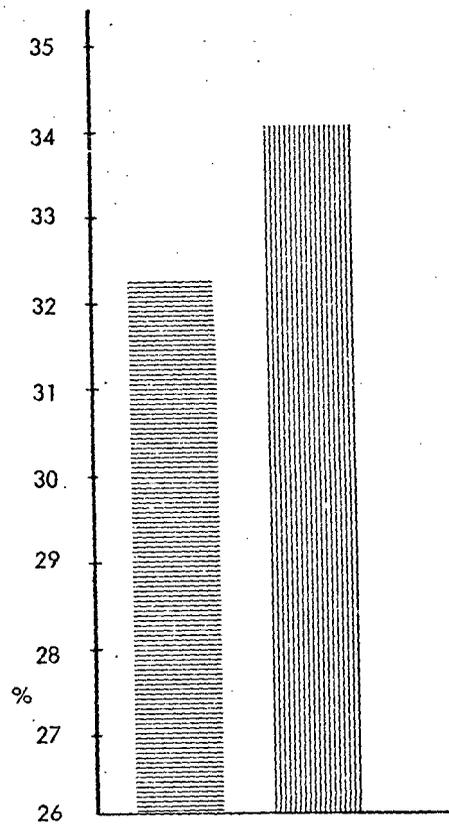
PRIMERA MUESTRA  
30 DÍAS DESPUES



HEMOGLOBINA



HEMATOCRITO



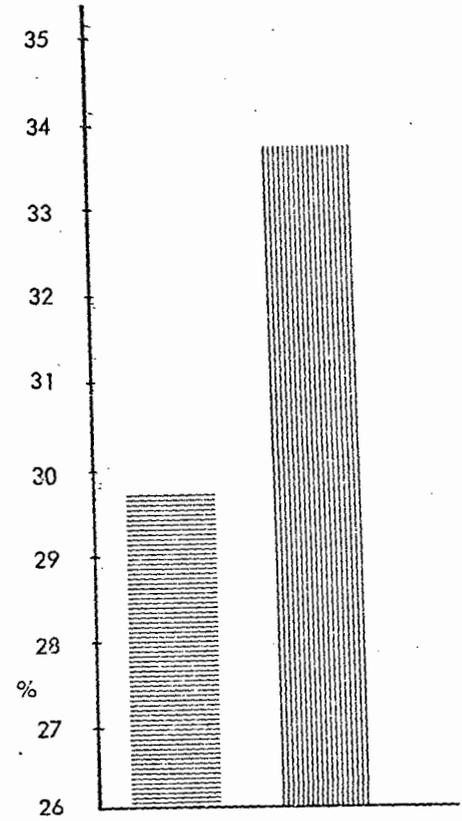
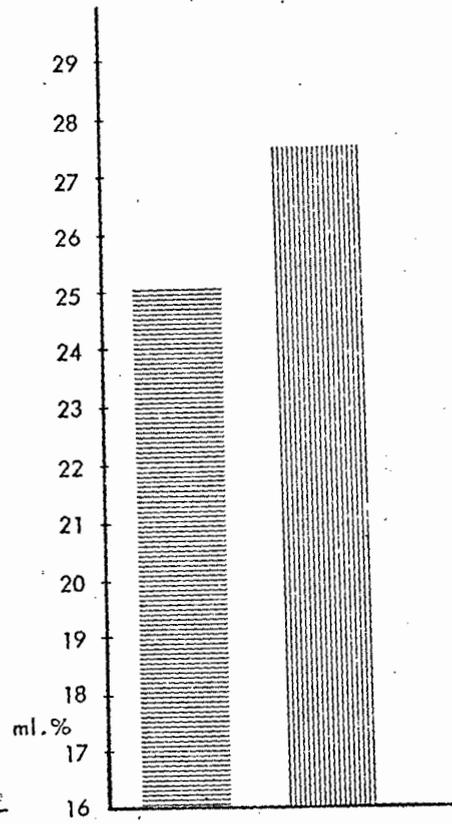
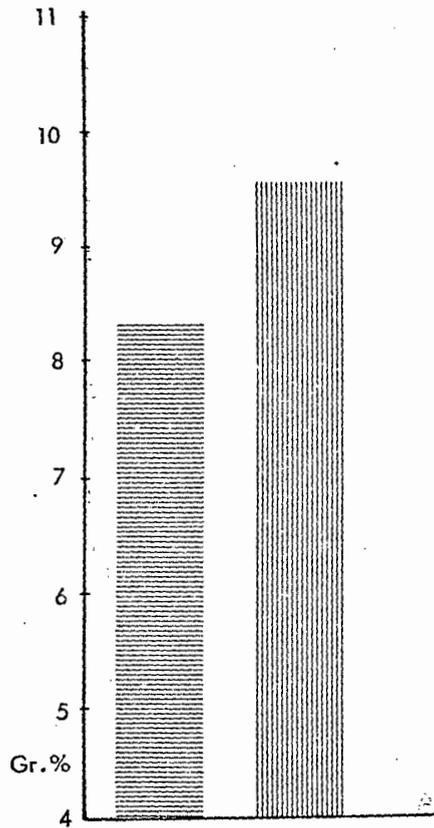
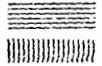
CMHbG

ANIMALES TESTIGOS

Lote Núm. IV

VALORES PROMEDIO

PRIMERA MUESTRA  
30 DIAS DESPUES.



HEMOGLOBINA

HEMATOCRITO

CMHbG

"ANIMALES TRATADOS"

VALORES OBTENIDOS EN PROTEINAS TOTALES, ALBUMINAS, GLOBULINAS Y RELACION A/G, EN LOS  
LOTES I y II

ANIMAL No.	Gr. PROT. TOT./100 ml.		Gr. ALBUMINAS /100 ml.		Gr. GLOBULINAS /100 ml.		RELAC. A/G.		
	PRE-TRAT.	POST-TRAT.	PRE-TRAT.	POST-TRAT.	PRE-TRAT.	POST-TRAT.	PRE-TRAT.	POST-TRAT.	
<u>Lote Num. I</u>									
1	6.7	9.1	3.2	2.4	3.5	6.7	0.91	0.38	
3	5.5	8.2	2.1	1.1	3.4	7.1	0.38	0.15	
5	5.3	8.0	1.1	1.8	4.2	6.2	0.26	0.29	
9	6.5	8.5	1.8	1.5	4.7	7.0	0.38	0.21	
<u>VALOR PROM:</u>	<u>6.0</u>	<u>8.4</u>	<u>2.5</u>	<u>1.7</u>	<u>3.9</u>	<u>6.7</u>	<u>0.48</u>	<u>0.25</u>	
<u>Lote Núm. II</u>									
ANIMAL No.	Gr. PROT. TOT./100 ml.		Gr. ALBUMINAS /100 ml.		Gr. GLOBULINAS /100 ml.		RELAC. A/G		
	PRE-TRAT.	POST-TRAT	PRE-TRAT	POST-TRAT.	PRE-TRAT.	POST-TRAT.	PRE-TRAT.	POST-TRAT.	
8	7.0	8.5	1.8	2.1	5.2	6.4	0.33	0.32	
12	6.1	7.8	1.8	2.9	4.3	4.9	0.41	0.45	
14	7.8	7.8	2.7	2.1	5.1	5.7	0.52	0.36	
20	7.3	8.5	1.1	0.75	6.2	7.75	0.17	0.08	
<u>VALOR PROM:</u>	<u>7.5</u>	<u>8.1</u>	<u>1.8</u>	<u>1.9</u>	<u>5.2</u>	<u>6.1</u>	<u>0.35</u>	<u>0.31</u>	

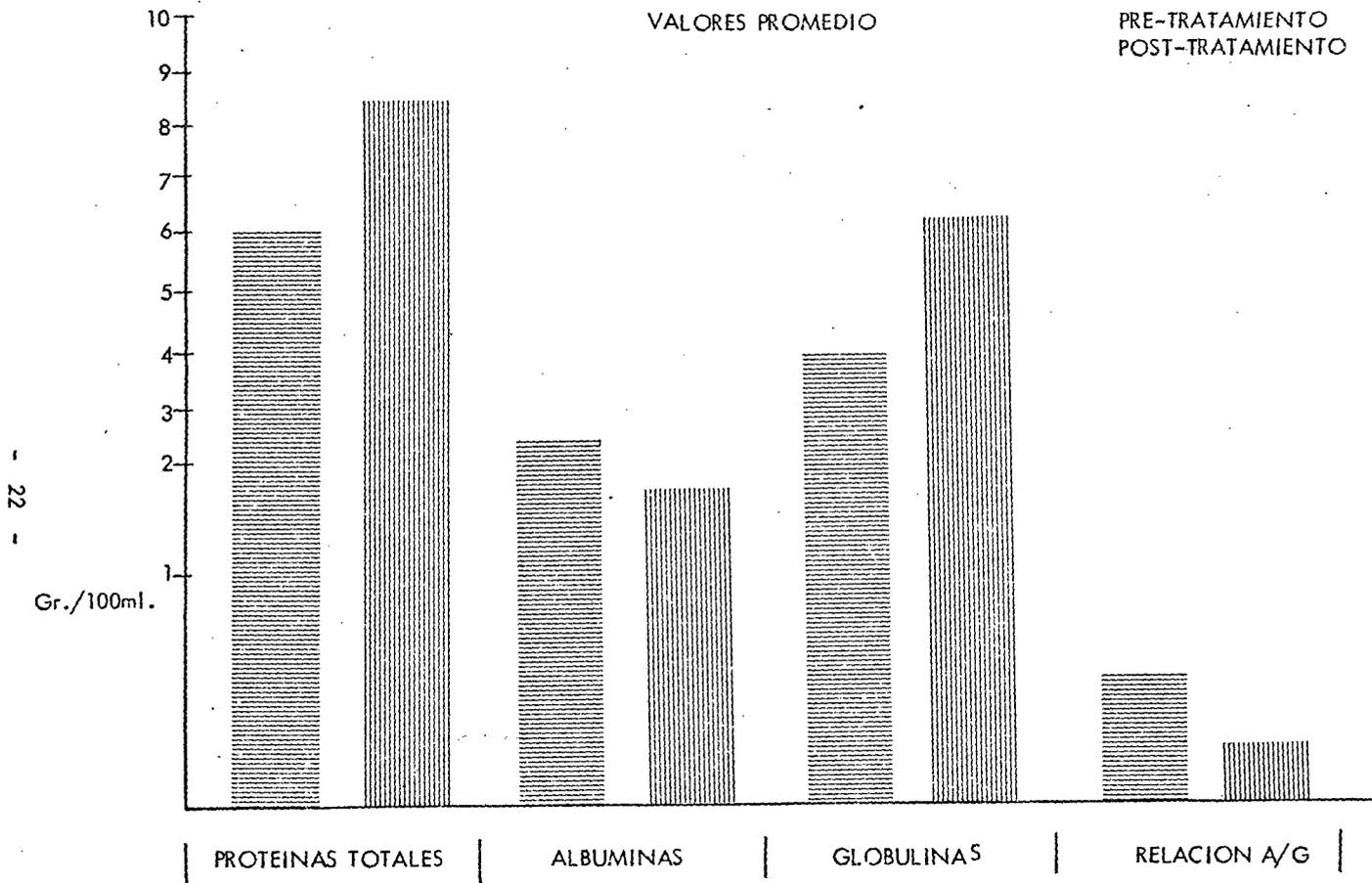
TABLA No. 7

ANIMALES TRATADOS

Lote N.ºm. 1

VALORES PROMEDIO

PRE-TRATAMIENTO  
POST-TRATAMIENTO



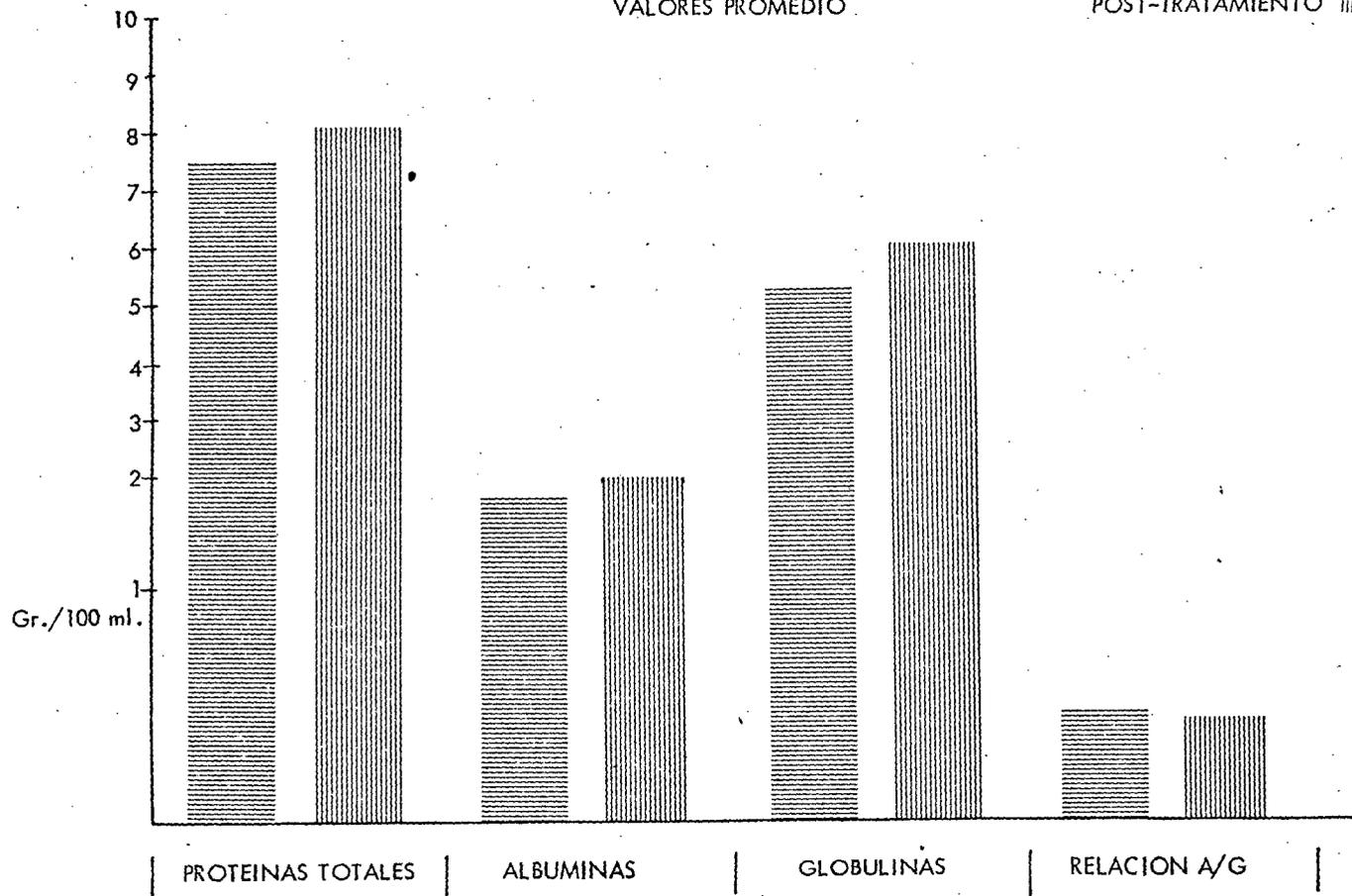
ANIMALES TRATADOS

Lote Num. II

VALORES PROMEDIO

PRE-TRATAMIENTO

POST-TRATAMIENTO



"ANIMALES TESTIGOS"

VALORES OBTENIDOS EN PROTEINAS TOTALES, ALBUMINAS, GLOBULINAS Y RELACION A/G, EN LOS LOTES III y IV

ANIMAL No.	Gr. PROT. TOT/100 ml.		Gr. ALBUMINAS /100 ml.		Gr. GLOBULINAS /100 ml.		RELAC. A/G	
	1/a.MUEST.	2/a.MUEST.	1/a.MUEST.	2/a.MUEST.	1/a.MUEST.	2/a.MUEST.	1/a.MUEST.	2/a.MUEST.
4	4.9	7.5	0.8	0.75	4.1	6.75	0.01	0.11
6	5.1	6.0	0.8	1.1	4.3	4.9	0.01	0.22
15	6.7	6.0	2.7	1.1	4.0	4.9	0.67	0.22
10	7.3	5.7	1.8	1.5	5.5	4.2	0.32	0.35
<u>VALOR PROM:</u>	<u>6.0</u>	<u>6.3</u>	<u>1.5</u>	<u>1.1</u>	<u>4.4</u>	<u>5.1</u>	<u>0.25</u>	<u>0.21</u>

Lote Núm. IV

ANIMAL No.	Gr. PROT. TOT/100 ml.		Gr. ALBUMINAS /100 ml.		Gr. GLOBULINAS/100 ml.		RELAC. A/G.	
	1/a.MUEST.	2/a.MUEST.	1/a.MUEST.	2/a.MUEST.	1/a.MUEST.	2/a.MUEST.	1/a.MUEST.	2/a.MUEST.
2	6.5	7.5	2.1	3.0	4.4	4.5	0.47	0.66
7	6.7	7.5	2.1	1.8	4.6	5.7	0.45	0.31
13	5.8	6.5	3.9	3.2	1.9	3.3	2.52	0.96
18	6.7	8.2	1.8	2.1	4.9	6.1	0.36	0.34
<u>VALOR PROM:</u>	<u>6.4</u>	<u>7.4</u>	<u>2.4</u>	<u>2.5</u>	<u>3.9</u>	<u>4.9</u>	<u>0.95</u>	<u>0.51</u>

1/a. Muestra es la que se hizo al inicio del trabajo.

2/a. Muestra es la que se hizo a los 30 días después.

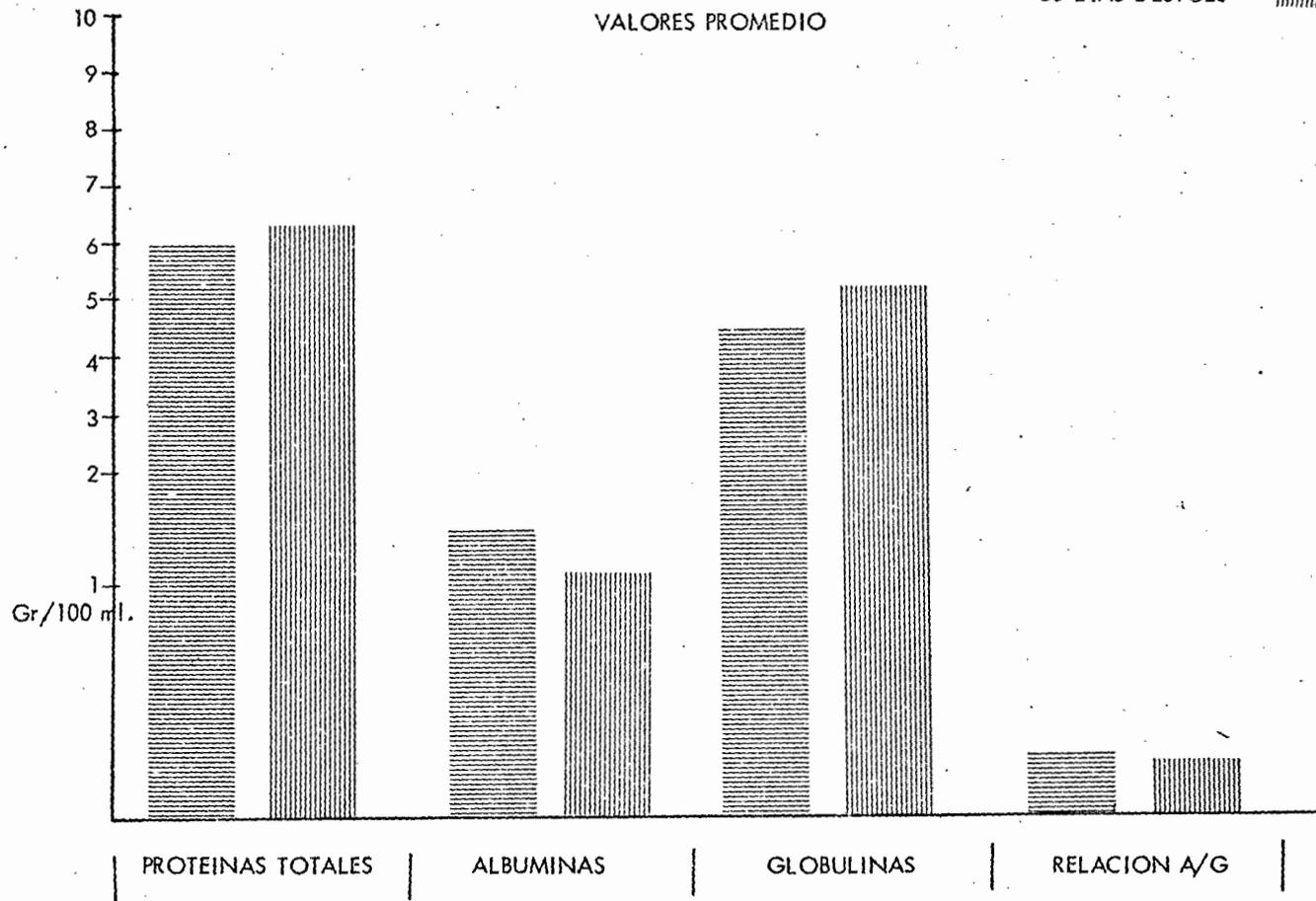
TABLA NUM. 8

ANIMALES TESTIGOS  
Lote Núm. III

PRIMERA MUESTRA  
30 DIAS DESPUES



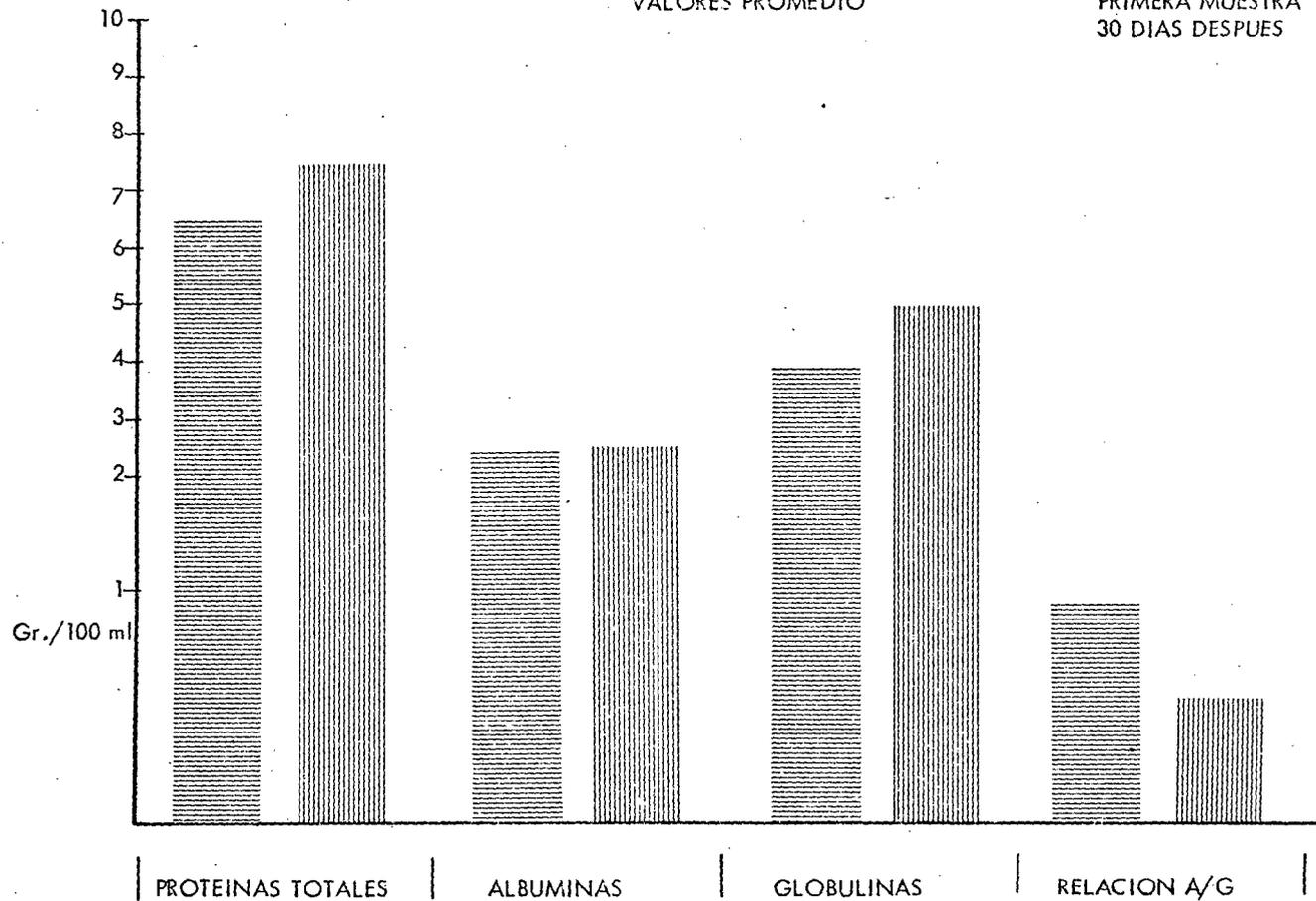
VALORES PROMEDIO



ANIMALES TESTIGOS  
Lote IV

VALORES PROMEDIO

PRIMERA MUESTRA  
30 DIAS DESPUES



" ANIMALES TRATADOS "

VALORES DE FOSFORO OBTENIDOS EN LOS LOTES I y II

Lote Núm. I.

ANIMAL No.	Mg. DE FOSFORO/100 ml. PRE-TRATAMIENTO	Mg. DE FOSFORO/100 ml. POST TRATAMIENTO.
1	6.1	7.5
3	6.9	7.3
5	6.5	6.3
9	7.4	6.5
<u>VALOR PROMEDIO:</u>	<u>6.7</u>	<u>6.9</u>

Lote Núm. II

ANIMAL No.	Mg. DE FOSFORO/100 ml. PRE-TRATAMIENTO	Mg. DE FOSFORO/100 ml. POST-TRATAMIENTO
8	7.0	6.0
12	7.9	5.6
14	7.0	7.1
20	4.4	6.0
<u>VALOR PROMEDIO:</u>	<u>6.5</u>	<u>6.0</u>

TABLA No. 9

"ANIMALES TESTIGOS"

VALORES DE FOSFORO OBTENIDOS EN LOS LOTES III y IV

Lote Núm. III

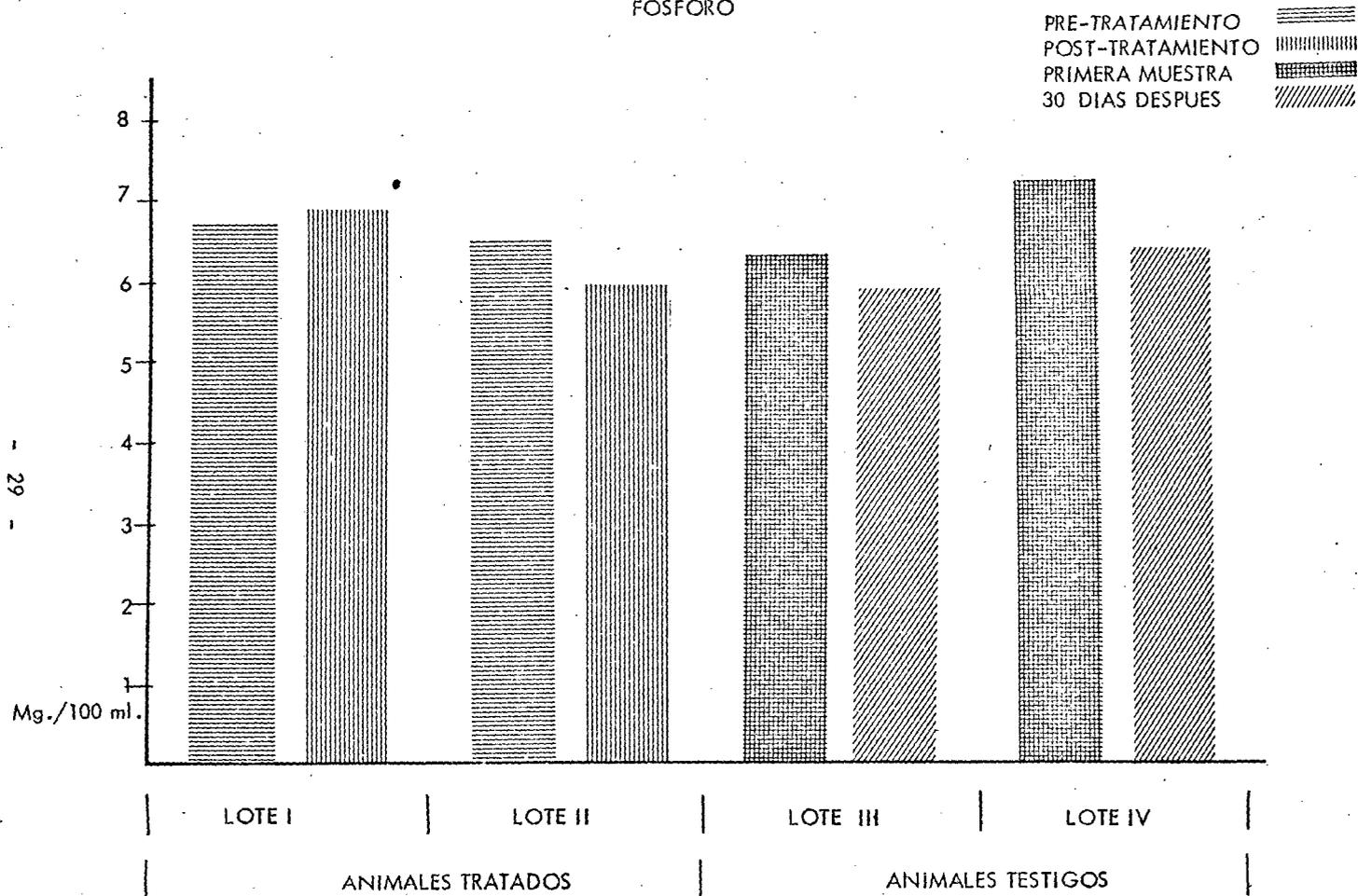
ANIMAL No.	Mg. DE FOSFORO /100 ml. PRIMERA MUESTRA	Mg. DE FOSFORO /100 ml. 30 DIAS DESPUES
4	5.9	7.1
6	6.0	6.0
10	6.9	6.3
15	7.0	4.4
<u>VALOR PROMEDIO:</u>	<u>6.3</u>	<u>5.9</u>

Lote Núm. IV

ANIMAL No.	Mg. DE FOSFORO /100 ml. PRIMERA MUESTRA	Mg. DE FOSFORO /100 ml. 30 DIAS DESPUES.
2	7.9	6.0
7	7.4	6.5
13	6.1	6.6
18	8.0	7.1
<u>VALOR PROMEDIO:</u>	<u>7.3</u>	<u>6.5</u>

TABLA No. 10

VALORES PROMEDIO  
FOSFORO



## D I S C U S I O N

Los resultados obtenidos en este trabajo nos demuestran la importancia que tiene desparasitar los animales; puesto que si nosotros analizamos los valores obtenidos en los animales antes de haber sido desparasitados, vemos como estos se incrementan en forma notoria y si además los comparamos con los animales testigos, nos dá una evidencia más clara del buen efecto que tienen los programas de desparasitación.

En general, si observamos los principales problemas que nos ocasionan las parasitosis gastrointestinales, son las anemias ya sea por pérdida de sangre ó por mala absorción de minerales como cobalto, hierro, cobre, ó por ambas causas; con una consecuente baja de Hb., Ht. y CMHbG.

Patel y Col. encontraron valores normales de hemoglobina en becerros Gir de dos a doce meses de edad, que fluctuaban entre 9 a 10.8 gr/100 ml. (11). En datos obtenidos en la Universidad de Davis en ganado lechero, los valores extremos de hemoglobina fueron de 8.0 a 14.0 gr./100 ml. (12) Como podemos observar en la tabla 5, Lote I, los valores promedio se encontraban muy por debajo de los números reportados, principalmente en el grupo parasitado; los cuales se incrementaron en forma notoria después de haber sido desparasitados. En el lote II poco parasitados/tratados, se puede observar que los valores también se incrementaron aunque en forma menos notoria que la anterior. En la tabla 6, podemos ver que el lote II (animales parasitados testigos) sus promedios de Hb se mantienen en igual forma y, el lote IV, eleva poco sus valores promedio en el segundo muestreo, posiblemente porque en este grupo los hospederos y el parásito alcanzaron un equilibrio debido a la poca intensidad del parasitismo.

Los valores promedio de hematócrito dados por Schalam (1964) fluctúan entre 24 y 48, teniendo como promedio 34. (12). En nuestros resultados, como podemos ver en el cuadro 5, dichos valores se encontraban muy por debajo de lo normal: Lote I promedio de Ht. 20.7, pero posteriormente estos valores se elevaron a un promedio de 25. En el lote II los promedios se elevan en forma poco significativa. En la tabla 6 los valores promedio de Ht del Lote III no sufren ningún cambio y el lote IV eleva su promedio. En estos resultados creemos que se aplica también lo que habíamos discutido con Hemoglobina.

Los valores promedio de CMHbG, dados por Schalam están comprendidos entre 26 - 34 (12). Como se observa en las tablas 5 y 6, aún cuando los valores medios de Hb y Ht están francamente por abajo de lo normal, al determinar la CMHbG, no se encuentra una diferencia muy marcada. Ya Schalam cita que las anemias hipocrómicas se caracterizan por tener CMHbG inferior a 30%. Por lo que creemos que en este caso no es un buen parámetro. Nuestras observaciones coinciden con las de Wintrob que considera que este parámetro es poco válido, ya que la concentración de Hb., se mantiene estable en individuos normales y en muchos casos de anemia (14).

En general podemos observar en los animales parasitados la elevación marcada de los valores hematológicos después del tratamiento. Esta elevación de los valores de Hb y Ht. después de desparasitados coinciden con las observaciones de Laguna (1970) (3).

En cuanto a las proteínas séricas y sus fracciones, se ha reportado ampliamente la disminución de estos valores debido a los parasitosis, por diferentes razones; Bremner (1961) (7), lo considera por una exudación de proteínas a través del daño causado en la mucosa intestinal y el incremento en el catabolismo de las proteínas.

Además por la competencia que hay entre el hospedero y el parásito por los nutrientes.

**Proteínas totales.** - La mayoría de los valores publicados, dan variaciones entre grandes límites 5.91 gr./100 ml. (Ross) (1960) a 7.88 gr./100 ml. (Garner) (1950) en climas tropicales. Labouche nos da un valor promedio de 8.6 gr./100 ml. (13). Observando la tabla 7, vemos el gran incremento que hubo en el lote I, tratados/parasitados. En el lote II, los valores estaban cerca de lo normal. En la tabla 8 (animales testigos) podemos ver que el lote III - (animales parasitados) en ambas determinaciones, los valores se encuentran muy bajos y en el lote IV, animales poco parasitados ó negativos, los valores se incrementan un poco. Proteínas totales fué uno de los valores que más se incrementó en especial, en el lote I, altamente parasitado y que fué posterior a la desparasitación el alza de los valores, lo que nos da una idea de que el principal efecto de la parasitosis, se refleja en la absorción y utilización de las proteínas.

**Albúminas.** - Los valores reportados como normales son muy variables, de 1.6 gr./100 ml. (Walshe y Guilles) (1962) a 4.43 gr./100 ml. (Garner) (1952) para Países de clima tropical (13). En nuestros resultados, como podemos ver, en las tablas 7 y 8, los valores promedio se mantuvieron casi iguales en todos los grupos excepto en el grupo parasitado/tratado, en el cual los promedios bajaron después del tratamiento. Esto se puede considerar normal, pues como se puede observar, la relación A/G en bovinos se encuentra invertida en relación con los humanos, que es de 2:1.

**Globulinas.** - La mayoría de la literatura nos da valores entre 3.1 gr/100 ml. (Perk y Loebel) (1959) a 6.04 gr./100 ml. (Garner) (1952) - (13). Observando la tabla 7, vemos los resultados más evidentes en el incremento del promedio de globulinas en el grupo parasitado/tratado.

En el grupo poco parasitado y en los grupos testigos, Tabla 8, vemos que estos valores promedio se incrementan pero en muy poca elevación.

**Relación A/G.** - La mayoría de los valores reportados son muy variables de 0.21 Caballero y Vallenos (1958-1959) a 1.22 (Perk y Lobel) (1959), siendo susceptible a variar esta relación en valores de 1 a 4, en lotes de animales considerados como normales. (13). Si observamos nuestros resultados en las tablas 8 y 9, vemos que éstos están dentro de los límites normales y esta relación au-

menta ó disminuye proporcionalmente a los valores de albúminas y globulinas.

Patel y Col. nos dicen que el fósforo es un importante indicador del estado de nutrición del animal. Ellos en sus estudios encontraron que los valores de fósforo en becerros varían de 6.6 mg./100 ml. a 8.9 mg./100 ml. (15) Como podemos ver en nuestros resultados en las tablas 9 y 10, los valores promedio de fósforo no variaron en forma significativa en ninguno de los grupos. Esto se debe posiblemente a que, *Trichostrongylus Spp.*, *Cooperia Spp.* y *Ostertagia Spp.* son los que desarrollan en becerros una pronunciada hipofosfatemia, (Herlich) (1961) (9). Esto puede ser corroborado si observamos en la tabla 1, el animal No. 3, el cual tenía mayor número de *Trichostrongylus*. El cual, después de haber sido desparasitado elevó sus niveles de fósforo.

En la parasitosis, como podemos ver en las tablas 1 y 3, los parásitos más abundantes son de tipo hematófago, por lo que era de esperarse que los valores afectados fueran aquellos relacionados con el eritrón. Esto teniendo en cuenta la acción hematófaga, sin embargo, como dice Bremner, aún este tipo de parásitos podrían producir una mayor eliminación, que afectó, como podemos ver por los resultados de los niveles de proteínas. En especial, si tenemos en cuenta que esto puede constituir un círculo y que por un lado la deficiencia de proteínas causada por la parasitosis, produce inapetencia y la inapetencia, agrava las deficiencias nutricionales. Con respecto a la eficacia antihelmíntica, fué de 100%, comparando el número de huevos pre y post tratamiento.

En general los valores hematológicos de química sanguínea en las vacas de un hato a otro, es muy variable, de un animal a otro y de un rebaño a otro.

Esto proviene de la intervención de factores propios a los animales como: raza, edad, gestación, lactación y factores de medio ambiente como son: temperatura, estación, alimentación y manejo.

Los valores obtenidos en este trabajo se pueden considerar como representativos, puesto que los animales muestreados estaban sometidos a iguales condiciones de manejo, alimentación, becerros que oscilaban entre la misma edad y fué hecho en el mismo período estacional. Tomando en cuenta lo anterior, podemos asegurar que la elevación de nuestros valores se debió al efecto de la desparasitación, sobre todo si observamos el grupo de animales parasitados que fueron tratados.

## C O N C L U S I O N E S

- 1.- En los animales parasitados tratados, se observó una franca elevación de los valores de Hb y Ht. Siendo más evidente la elevación de Hb.
- 2.- Como consecuencia de la desparasitación, los valores - promedio de proteínas totales, se elevaron de 6 a 8.4 gr./100 ml. (Lote I) y de - 7.5 a 8.1 (Lote II) tratados.
- 3.- Los valores de albúmina tendieron a normalizarse posteriormente al tratamiento, siendo ésto más evidente en el grupo tratado y con mayor intensidad de Parasitosis, (Lote I).
- 4.- Las globulinas aumentaron de 3.9 a 6.7 (Lote I).
- 5.- La relación A/G se elevó normalizándose sus valores.
- 6.- No se observaron cambios significativos en los valores - promedio, en fósforo.
- 7.- La efectividad del fármaco (Ruelene) fué de 100%.  
(Tabla 2).

## R E S U M E N

Este trabajo se realizó tomando en cuenta el grado de Parasitosis Gastrointestinal, principalmente las ocasionadas por *Bunostomum Spp.*, por el gran daño que causa a los animales. Para efectuar pruebas hematológicas como: Hb., Ht., y CMHbG y algunas pruebas de química sanguínea como: proteínas séricas totales y sus fracciones A/G y fósforo inorgánico. Para observar los cambios que se producían en sus valores, antes y después de haber sido desparasitados.

Al revisar los parámetros, vemos que los valores antes mencionados, son influenciados por las Parasitosis, tal como lo muestran los resultados obtenidos, siendo más marcado en el lote No. 1 de animales parasitados, en el que se observó una franca elevación después del tratamiento.

Debido a que estos parásitos nos ocasionan alteraciones patológicas severas, sobre todo en los animales que no son tratados, pueden, en ocasiones, causar la muerte del animal.

Si se hicieran programas de desparasitación para Parasitosis Gastrointestinales; los animales tendrían un mejor rendimiento en todos los aspectos y una mayor resistencia a otras enfermedades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Wood y Figueroa. 1969.  
ENDOPARASITISMO EN LA GANADERIA LATINOAMERICANA,  
UNA SOLUCION QUIMIOTERAPEUTICA  
Ciencias Veterinarias.  
Vol. XIV - No. 5 y 6 -  
Págs: 301 - 306.
- 2.- Ortega V.I. - 1973.  
PARASITOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS, SU IMPOR-  
TANCIA Y SU CONTROL.  
Boletín Técnico.  
Merck Sharp & Dome de México, S.A. de C. V.
- 3.- Laguna L. - 1970.  
VALORACION DEL 4-TERT-BUTIL-2 -CLOROFENIL DIMETIL  
FOSFOROAMIDATO EN APLICACION DORSAL COMO ANTI-  
HELMINTICO EN BECERROS.  
Tesis Profesional  
E.M.V.Z. - U. de G.
- 4.- Gonzalez G.- 1974  
PARASITOS ADULTOS ENCONTRADOS EN EL PRIMER METRO  
DEL INTESTINO DELGADO EN BOVINOS EN EL RASTRO -  
MUNICIPAL DE COLIMA, COL.  
Tesis Profesional  
E.M.V.Z. - U. de G.
- 5.- Haro H.- 1973.  
ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES ANTIHELMINTICOS EN  
VERMES GASTROINTESTINALES EN BOVINOS.  
Teis Profesional.  
E.M.V.Z. - U. de G.
- 6.- Gonzalez L. - 1971  
CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE VERMINOSIS GASTROIN-  
TESTINAL, PULMONAR Y FASCIOLASIS EN LOS BOVINOS  
DE LOS MUNICIPIOS DE CUQUIO E IXTLAHUACAN DEL RIO,  
JAL., MOYAHUA Y JUCHIPILA, ZAC.  
Tesis Profesional.  
E.M.V.Z. - U. de G.

- 7.- Soulsby .- 1965  
 TEXTBOOK OF VETERINARY CLINICAL PARASITOLOGY  
 Vol. - I  
 F. A. Davis Co.  
 Pags: 661 - 773 - 668.
- 8.- Kaneko and Cornelius - 1970.  
 CLINICAL BIOCHEMISTRY OF DOMESTIC ANIMALS  
 Vol. - I  
 Academic Press.  
 Págs: 103 - 104 .
- 9.- Herlich.- 1961  
 STUDIES ON CALVES EXPERIMENTALLY INFECTED WITH  
 COMBINATIONS OF FOUR NEMATODE SPECIES.  
 Journal of Animal Science.  
 Págs: 521 - 525.
- 10.- Graham y Charleston - 1971  
 PATOGENICIDAD DE BUNOSTOMUM TRIGONOCEPHALUM  
 PARA LOS OVINOS  
 Vol. IV.-  
 Pag. 464.
- 11.- Patel y Col. - 1965  
 HAEMATOLOGICAL CONSTITUENTS OF BLOOD OF GIR  
 CATTLE.  
 Vol. 42 -  
 Pag. 417.
- 12.- Schalm .- 1964  
 HEMATOLOGIA VETERINARIA.  
 Editorial Uteha.-  
 Págs: 146 - 147.
- 13.- Labouche.- 1964.  
 LA PROTEINEMIE CHEZ LA VACHE  
 Revue D'elevage et de Medecine Veterinaire  
 Des Pays Tropicaux.  
 Tomo XVII  
 Pags: 723 - 731 - 734 - 738.

- 14.- Wintrobe - 1969  
HEMATOLOGIA CLINICA  
Editorial - Inter-Medica  
Pág. - 332 .
  
- 15.- Patel y Col. - 1966.  
INORGANIC PHOSPHORUS, CALCIUM AND MAGNESIUM  
LEVELS IN THE SERUM OF GIR CATTLE.  
The Indian Veterinary Journal  
Vol. 43  
Pág. 417.