

107
2 ej



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO
facultad de estudios superiores "cuautitlán"

**PARAMETROS
HEMATICOS Y
CLINICOS EN
CABALLOS PRODUCTORES
DE SUEROS HIPERINMUNES
"TETANOS Y RABIA"**

tésis que para obtener el título de:
**MEDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

presentan:

**FIDEL MORENO PEREZ
JOSE ANTONIO GARCIA PEREZ**

1 9 8 4

cuautitlán izcalli, edo. de méx.



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

INTRODUCCION	pag. 1
OBJETIVO	pag. 4
MATERIAL Y METODOS	pag. 5
RESULTADOS	pag. 29
DISCUSION	pag. 77
CONCLUSIONES	pag. 83
RECOMENDACIONES	pag. 92
APENDICE	pag. 100
BIBLIOGRAFIA	pag. 103

I N T R O D U C C I O N

Los sueros hiperinmunes son biológicos que se obtienen del suero de animales previamente inmunizados contra una enfermedad específica y contienen anticuerpos que una vez concentrados y purificados pueden inyectarse al hombre y a los animales domésticos para el tratamiento inmediato de enfermedades de alta incidencia y mortalidad como son la Rabia y el Tétanos (2,14,25).

En México la producción industrial de estos sueros tiene gran relevancia médica y económica, pues además de usarse extensamente en nuestro país son exportados a centro y sudamerica (20,25).

El Instituto Nacional de Higiene (I.N.H.), dependiente de la Gerencia General de Producción de Biológicos y Reactivos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (S.S.A.) requiere para esta producción de la participación de equinos con características zootécnicas específicas tales como docilidad, rusticidad al medio ambiente, gran volumen sanguíneo, sexo, edad y peso entre otras. Para ello tiene dispuestos 100 equinos para la producción de sueros hiperinmunes específicos; estos animales se encuentran sujetos a condiciones de manejo particulares, de tal manera que pode-

mos considerarlos diferentes a la generalidad de las funciones zootécnicas equinas como son la charrería, la equitación, las carreras, el polo, el rejoneo, la carga, y el tiro como ejemplos.

Para la obtención de sueros hiperinmunes contra Rabia y Tétanos, estos equinos son sometidos a una serie de inoculaciones con antígenos específicos hasta lograr una respuesta inmunológica óptima para obtener sangrías hasta de 7 lts. diarios durante dos o tres días consecutivos, lográndose este rendimiento por la reconstitución del paquete celular de glóbulos rojos en solución salina fisiológica y retornándolo al donador por infusión intravenosa. A este proceso se le conoce como Plasmaféresis (5,9,19,20).

Se sabe igualmente que la optimización de la respuesta inmune se logra según la calidad del antígeno aplicado, el adyuvante, la vía de inoculación y la utilización del mejor esquema de inmunización (14,20).

La cantidad de constantes fisiológicas de los animales domésticos útiles al hombre, sus diferencias en relación con las diversas especies y entre las mismas y la serie de factores que intervienen en su variabilidad, hacen que al

Médico Veterinario Zootecnista le sea difícil la interpretación y valoración de algunos datos y resultados obtenidos en la clínica y la investigación biológica.

Así tenemos que para los equinos en condiciones normales las constantes fisiológicas y parámetros hemáticos son los siguientes:

AUTOR F. C. F. R. TEMP.

Kelly 28-40 10-14 37.2-38

Marek 20-40 10-16 37.5-38

Clark 40 14 37.5-38

AUTOR Ht. % Hb. gr/100ml. Eritr. mill. Leuco. miles

Kelly 36 11 8.5 10

Marek 35 12 8 9

 Linf. Neutro. Eosi. Mono.

Kelly 20-40 54-64 4-10 3-10

Marek 35 58 4 2

Los puntos de referencia con que normamos nuestro criterio médico al respecto, son datos mencionados generalmente en libros de consulta extranjeros, que no por ser verídicos dejan de tener diferencias con respecto a otras

condiciones de medio ambiente tales como altitud, latitud, temperatura ambiental, así como función zootécnica específica y manejo diferentes.

O B J E T I V O

La realización de este estudio tiene por objeto el establecer parámetros hemáticos y clínicos en caballos destinados a la producción de suero antirrábico y antitetánico, para intentar por medio de ellos una mejor selección de equinos destinados a esta función. También se sugerirán algunas medidas zootécnicas que pueden mejorar el estado general de salud tales como ejercicio, alimentación, instalaciones, equipo de sangrías, y lograr por medio de la Medicina Veterinaria y Zootecnia prolongar el mayor tiempo posible la vida sérica de estos caballos.

MATERIAL Y METODOS

I. - MATERIAL

1. EQUINOS.

Se utilizaron 21 caballos que se encontraban en proceso normal de producción; 12 destinados a la obtención de suero antitetánico y 9 a la obtención de suero antirrábico, cuyas características se describen en los cuadros #1 y #2.

La alimentación que estos animales recibían era una sola vez al día y consistía en lo siguiente: paja de avena 2 kg., cebada o alimento balanceado 3 kg., alfalfa achicalada 4 kg., salvado de trigo 2 kg. y libre acceso al agua.

2. INSTALACIONES.

a) CABALLERIZAS. De tipo semiabierto con medidas de 3 x 3.5 mts. construidas de cemento incluyendo paredes, piso, comedero y bebedero.

b) SALA DE TRABAJO. En este sitio se encuentran 3 potros de contención; aparatos contruidos de madera y tubo, dispuestos de tal manera que el caballo al entrar tiene movimientos limitados y así el operador puede trabajar sin riesgo alguno. Estos aparatos son utilizados en las inoculaciones,

CUADRO 1

EQUINOS DEL GRUPO TETANOS

NUMERO	NOMBRE	PESO kg.	EDAD	SEXO	ALZADA mts.
13	Quinceanera	300	6	H	1.35
15	Brandy	340	15	MC	1.45
16	Sardinero	350	18	MC	1.45
18	Quincy	360	10	MC	1.48
19	Tribilín	300	10	MC	1.45
30	Barranca	320	11	MC	1.45
42	Guilota	300	6	H	1.46
57	Azteca	320	10	MC	1.45
84	Pachuco	370	18	MC	1.43
92	Tribilín	310	11	MC	1.45
94	Mona	310	9	H	1.41
107	Coyol	320	15	ME	1.36
	PROMEDIO	325	12		1.43

CUADRO 2

EQUINOS DEL GRUPO RABIA

NUMERO	NOMBRE	PESO kg.	EDAD a.	SEXO	ALZADA mts.
2	Rompopo	360	17	MC	1.45
7	Caiman	360	17	MC	1.49
40	Majestuoso	350	15	MC	1.45
64	Floración	320	14	MC	1.49
70	Grillo	300	9	MC	1.45
71	Jobero	300	9	MC	1.35
79	Huicho	380	16	MC	1.38
93	Duque	310	12	ME	1.43
106	Gaucha II	300	9	ME	1.42
	PROMEDIO	331	13		1.43

sangrías y plasmaféresis (ver fig. 2).

c) LABORATORIO Y ALMACEN DE MEDICINAS. Cuenta con el equipo necesario para realizar pruebas de laboratorio como biometrías hemáticas y exámenes coproparasitoscópicos principalmente. Aquí se encuentran estantes para guardar equipo clínico y medicamentos para el diagnóstico y tratamiento de alteraciones fisiopatológicas que se presenten en un momento dado.

d) OFICINA.

e) PASTURERO. Bodega para el almacenamiento de pastura, forrajes, granos y alimentos balanceados.

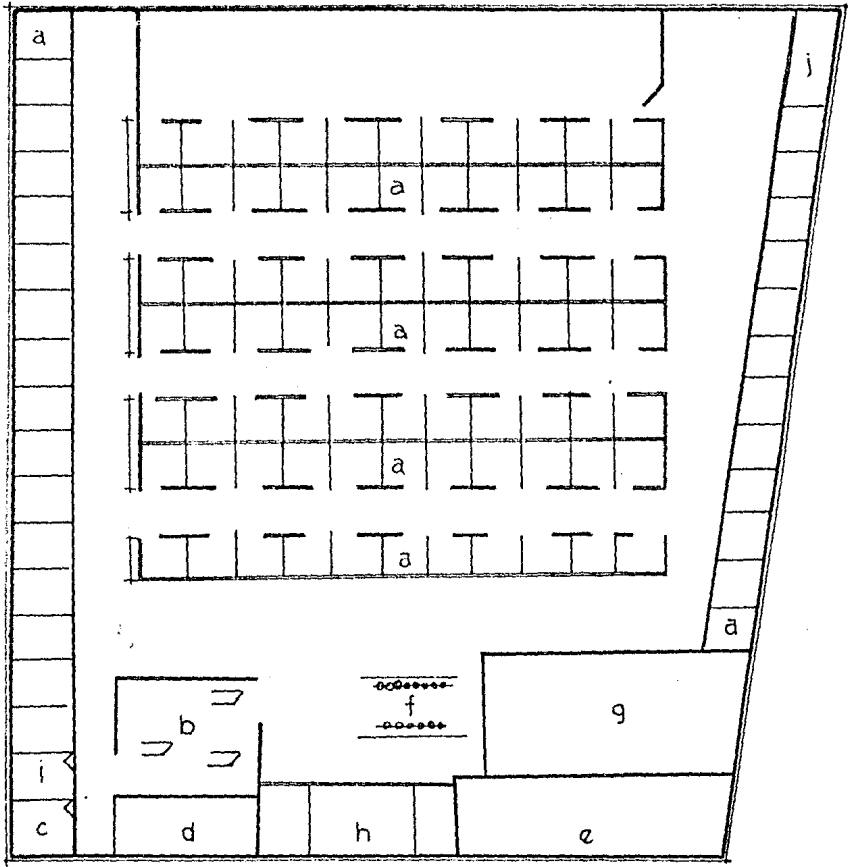
f) BAÑO DE ASPERSION. Donde periódicamente se realiza el baño garrapaticida.

g) ASOLEADERO. Es un corral donde los caballos pueden caminar y ejercitarse teniendo capacidad para 25 animales (15 x 15 mt.) con libre acceso al agua.

h) BAÑOS Y VESTIDORES DEL PERSONAL.

i) CUARTO DE IMPLEMENTOS. Aquí se encuentran los utensilios y equipo de limpieza de instalaciones y de animales.

j) ESTERCOLERO. Situado al fondo de la sección veterinaria con acceso adecuado para su limpieza (ver plano de la sección veterinaria).



SECCION VETERINARIA DEL I.N.H.

3. EQUIPO PARA SANGRIAS E INOCULACIONES.

- a) Garrafrones tipo Pyrex con capacidad de 10 lts. para recolección de sangre.
- b) Sifones adaptados con un tubo de goma para la cosecha de sueros y obtención de plasma.
- c) Agujas hipodérmicas del número 10 al 20.
- d) Jeringas de 5 a 100 ml.
- e) Tubos de ensaye para recolección de muestras.
- f) Anticoagulante (citrato de sodio).
- g) Antígenos:

Toxoide Tetánico, Toxina Tetánica, Virus CVS Rábico activo, Virus CVS Rábico inactivo.

- h) Adyuvantes:

Gel de aluminio, vacuna triple para humanos (difteria, tosferina y tétanos), solución salina fisiológica (ssf).

II.- METODOS

Los caballos del grupo rabia y tétanos se estudiaron durante el período comprendido del 19 de Mayo al 3 de Diciembre de 1983; llevándose a cabo las siguientes pruebas en ambos grupos (1,3,4,12,13,15,21):

CONSTANTES FISIOLÓGICAS:

Diariamente por medio de la inspección clínica, se observó el comportamiento general de cada animal checando su conducta o actitud. Se midió también la frecuencia cardíaca por el método de auscultación indirecta durante 1 min., al igual que la frecuencia respiratoria por el método de inspección durante el mismo tiempo. La temperatura rectal se checó por espacio de 2 min. con un termómetro clínico. Estos datos se anotaron en una hoja clínica individual por caballo para poder obtener posteriormente promedios semanales y mensuales de cada grupo.

ESTUDIOS HEMATOLOGICOS:

Se tomaron muestras de cada caballo (10 ml. de sangre con anticoagulante EDTA) correspondientes a 3 eventos que se repitieron durante todo el ciclo productivo; estos fueron antes del período de inoculaciones (AI), antes de la primer sangría de cosecha (AC) y después de la última sangría de cosecha (DC). Con estas muestras se corrieron las siguientes pruebas:

- Hematocrito (Ht%) por el método de microhematocrito.
- Hemoglobina (Hb gr/100 ml.) por el método de oxihemoglobina.

- Conteo celular directo en hemocitómetro de glóbulos rojos y glóbulos blancos.

- Conteo diferencial de leucocitos en frotis con tinción de Wright.

- Proteínas plasmáticas (P.P. gr/100 ml.) por refractometría.

ANALISIS ESTADISTICOS:

Para las constantes fisiológicas y los estudios hematológicos se determino:

-La media aritmética (\bar{X}).

-La desviación estandar (S).

-Varianza (S^2) en cada evento, para cada caballo y por grupo especificando el promedio individual y total.

También se compararon las medias de los machos castrados de los grupos tétanos y rabia utilizando la fórmula de la "t" de Student.

I.N.H.

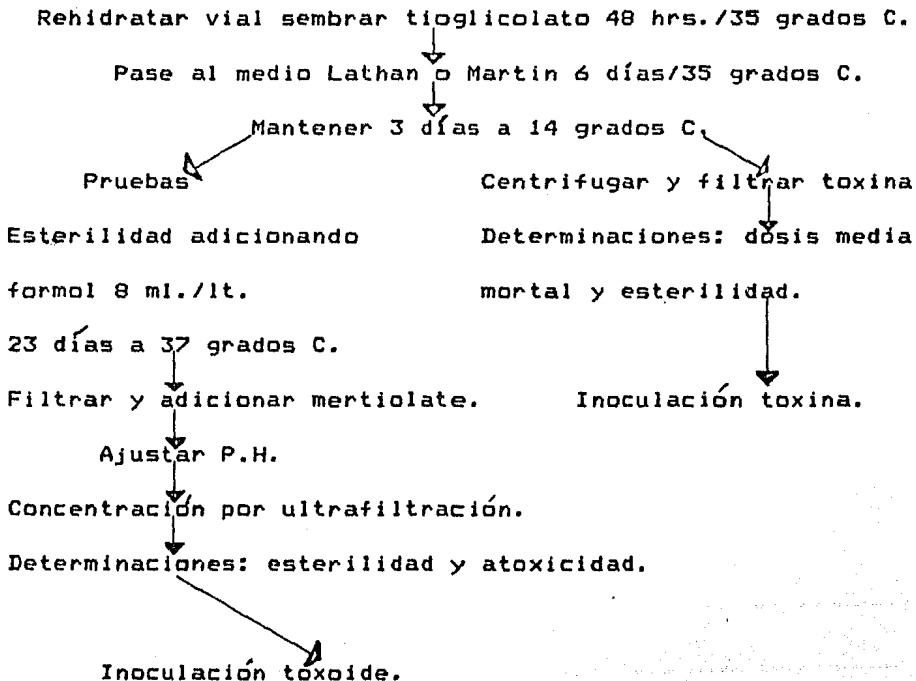
S.S.A.

OBTENCION DEL ANTIGENO TETANICO

La toxina y el toxoide tetánico se obtienen en el laboratorio de anaerobios, donde se utiliza el medio de cultivo Lathan (medio modificado de Muller y Miller), o el de Martin el cual es un autolizado de estómagos frescos de cerdo, adicionando infusión de ternera (ver esquema 1).

Esquema # 1.

Producción de Toxina y Toxoide tetánico utilizando el medio de Lathan o Martin



I.N.H.

S.S.A.

OBTENCION DEL ANTIGENO RABICO

El virus utilizado en la producción de suero antirrábico es el CVS (Challenge-Virus-Strain), el cual es conservado en ampollitas a temperatura de -70 grados centígrados.

Para la propagación del CVS son inoculados por vía intracerebral 0.03 ml. del virus a ratones con un peso de 10 a 14 grs.; una vez presentados los síntomas clínicos de la rabia (aproximadamente 5 días), en forma aséptica se extraen los cerebros que son triturados en licuadora, llegando a una concentración final del 20% (en suspensión). Esto se adiciona a lo siguiente:

Buffer de Fosfatos (PBS) Ph 7.6

Solución "A" Na HPO 2H O 11.876 grs./lt.

Solución "B" KH PO 9.08 grs./lt.

A 9 ml. de solución "A" adicionar 1 ml. de la solución "B" y antibiótico.

Antibiótico : 1 gr. de estreptomycin y 1 millón de UI de penicilina. Esto se adiciona a 50 ml. de PBS.

Diluyente : 220 ml. de agua destilada, 25 ml. de antibiótico, 5 ml. de suero normal inactivado a 56 grados centígrados/ 30 min.

Esta suspensión es la utilizada como antígeno inmunizante, y se conserva a -4 grados C., se mezcla con el adyu-

vante como el Gel de Aluminio, vacuna triple para humanos (DPT) y solución salina fisiológica.

El antígeno es enviado por el laboratorio de sueros hiperinmunes a la sección veterinaria, en un matraz sellado herméticamente e identificado con las dosis exactas de inóculos para cada animal.

ESQUEMA DE INMUNIZACION Y VIAS DE INOCULACION

Este esquema es elaborado previamente en el laboratorio de sueros hiperinmunes de acuerdo con el calendario de inmunizaciones (ver cuadro #3 y #4). Consta de una serie de 5 a 6 inoculaciones de antígenos cada tercer día para cada caballo en un período de inmunización. Las dosis se calculan según el peso y número de caballos a inocular (14,20).

Para el grupo de tétanos estos inóculos contienen una combinación de toxoide o toxina tetánica como antígeno, gel de aluminio y vacuna triple como adyuvante siempre diluido en s.s.f. (de 20 a 55 ml. por animal). Ver cuadro # 5.

En el grupo rabia, el inóculo consta de virus inactivado o virus activo combinado también con Gel de Aluminio y toxoide tetánico como adyuvate; esto también diluido en s.s.f. (20 ml. por animal). Ver cuadro # 6.

Para la aplicación de los inóculos, los caballos son llevados a los potros de contención donde se depila y aplica un antiséptico en los puntos de inyección del antígeno. El sitio de aplicación es la región costal, ya que se sabe es el mejor lugar de inoculación, debido a que con las reacciones inflamatorias que causa éste, el animal no presenta problemas de inflamación en la cadena ganglionar, que es lo que ocurre cuando se inyecta en las tablas del cuello.

Antes de someter a los animales a este esquema, el Médico Veterinario hace una inspección clínica de cada caballo para proceder con esta tarea o bien ordenar que el caballo entre en un período de descanso.

La aplicación de los antígenos es por vía subcutánea, pues la reacción inflamatoria y la lenta absorción de estos favorecen la producción de altos títulos de anticuerpos específicos (2,14,20,23,27).

SANGRIA DE PRUEBA

Este proceso consiste en la obtención de 10 cms. de sangre por punción de la vena yugular, previa depilación y asepsia de la zona. Esta sangre se recoge en un tubo de ensayo sin anticoagulante y se lleva al laboratorio de sueros

hiperinmunes donde se confirma si el caballo produjo altos títulos de anticuerpos específicos contra los inoculos.

Si aún después de aplicar el esquema de inmunización los caballos no alcanzan a dar el título de anticuerpos requeridos, éstos son sometidos nuevamente a otra serie de inoculaciones de refuerzo.

SANGRIA DE COSECHA Y PLASMAFERESIS (fig. 1 y 2)

Para realizar el sangrado de los animales, éstos se inmovilizan en el potro de contención; cuando estos han sido manejados frecuentemente y son dóciles, la operación es relativamente fácil.

Los caballos nerviosos son más difíciles de sangrar por lo que se utilizan medios de sujeción más drásticos, pudiendo ir desde aciales aplicados en el bello superior y/o en el pabellón auricular además de lazos utilizados en diferente manera, llegando a la necesidad de una completa inmovilización procediendo a la sangría en posición decubito lateral.

Después de esta maniobra se procede a la asepsia correspondiente con la depilación de la zona de la canaladura yugular; se introduce una aguja del # 10 x 2 pulgadas de largo. La sangre pasa através de un tubo de hule látex,

(que está conectado directamente a un garrafón tipo Pyrex con .5-1 lt. de anticoagulante citrato de sodio con capacidad de 10 lts. especialmente adaptado para tal fin), vertiéndose hacia el fondo hasta completar la extracción de 5 a 7 litros en un período de 20 a 30 min. aproximadamente.

El Médico Veterinario Zootecnista es el encargado de determinar la cantidad de sangre a extraer dependiendo del estado físico y los signos vitales de cada caballo durante este proceso, para evitar un posible choque hipovolemico y estar al tanto del manejo adecuado de la sangre hasta que ésta es llevada al laboratorio de sueros.

La sangría de cosecha se lleva a cabo la mayoría de las veces en un período de 3 días seguidos, si las condiciones clínicas y físicas del equino lo permiten; de lo contrario se sangran solamente 2 días o pasan inmediatamente al período de descanso.

El primer día se obtienen de 5 a 7 lts. de sangre; se homogenizan y se dejan en reposo 24 hrs.; al día siguiente se sifonea asépticamente el plasma sobrenadante y las células rojas se filtran en tela nylon, diluyéndose con s.s.f. hasta alcanzar el volumen de sangre extraído inicialmente y se colocan en botellas para transfusión de 10 lts. equipadas con un filtro de tela nylon y una entrada de aire (fig. # 2).

El segundo día de sangrado se extrae de nuevo una cantidad entre 5 y 7 lts. y se hace la transfusión del paquete de glóbulos rojos al caballo, del día anterior.

El tercer día de sangrado se efectúa el mismo procedimiento y se realiza la transfusión de glóbulos rojos del segundo día.


Al cuarto día solo se trasfunde el paquete celular de la tercer sangría. A este proceso se le conoce como Plasmaféresis (5,9,19,20); con este método se pueden obtener 21 lts. de sangre en cada cosecha.

CUADRO 3
CALENDARIO DE EVENTOS DEL GRUPO TETANOS
sangria de cosecha  inoculo toxoide 
inoculo toxina 


MAYO

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	4
15	16	17	18	19	(20)	21
22	(23)	24	(25)	26	(27)	28
29	(30)	31				

JUNIO

D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
5	6		8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

JULIO

D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	(8)	9
10	(11)	12	(13)	14	(15)	16
17	(18)	19	20	21	22	23
24	25	26		29	30	
31						


AGOSTO

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	(26)	27
28	(29)	30	(31)			

SEPTIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
				1		3
4	5		7	8	9	10
11	12		15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

OCTUBRE

D	L	M	M	J	V	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	(14)	15
16	17	18	19	20	(21)	22
23	(24)	25	(26)	27		29
30	31					

NOVIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
			2	3	4	5
6	7			(11)	12	
13	14		16	17	(18)	19
20	21	22	(23)	24	25	26
27	28	29	30			

DICIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

CUADRO 4
CALENDARIO DE EVENTOS DEL GRUPO RABIA
sangría de cosecha ~~////~~ inoculos ○

MAYO								JUNIO							
D	L	M	M	J	V	S		D	L	M	M	J	V	S	
1	2	3	4	5	6	7		5	6	7	8	9	10	11	
8	9	10	11	12	13	4		12	13	14	15	16	17	18	
15	16	17	18	19	20	21		19	○20	21	○22	23	24	25	
22	23	24	25	26	27	28		26	○27	28	○29	30			
29	30	31													

JULIO								AGOSTO							
D	L	M	M	J	V	S		D	L	M	M	J	V	S	
					○1	2		1	2	3	4	5	6		
3	4	○5	6	7	8	9		7	8	9	10	11	○12	13	
10	11/12	13	14	15	16			14	15	16	○17	18	○19	20	
17	18	19	20	21	22	23		21	22	○23	24	25	26	27	
24	25	26	○27	28	29	30		28	29	30/31					
31															

SEPTIEMBRE								OCTUBRE							
D	L	M	M	J	V	S		D	L	M	M	J	V	S	
					1	2	3							1	
4	5	6	7	8	9	10		2	○3	4	5	6	○7	8	
11	12	13	14	15	16	17		9	10	○11	12	13	14	15	
18	19	20	21	22	23	24		16	17	18/19/20			21	22	
25	26	27	28	29	○30			23	24	25	26	27	28	29	
								30	31						

NOVIEMBRE								DICIEMBRE							
D	L	M	M	J	V	S		D	L	M	M	J	V	S	
			1	2	3	4	5						1/2	2	3
6	7	8	9	10	○11	12		4	5	6	7	8	9	10	
13	○14	15	○16	17	18	19		11	12	13	14	15	16	17	
20	21	○22	23	24	25	26		18	19	20	21	22	23	24	
27	28	29/30						25	26	27	28	29	30	31	

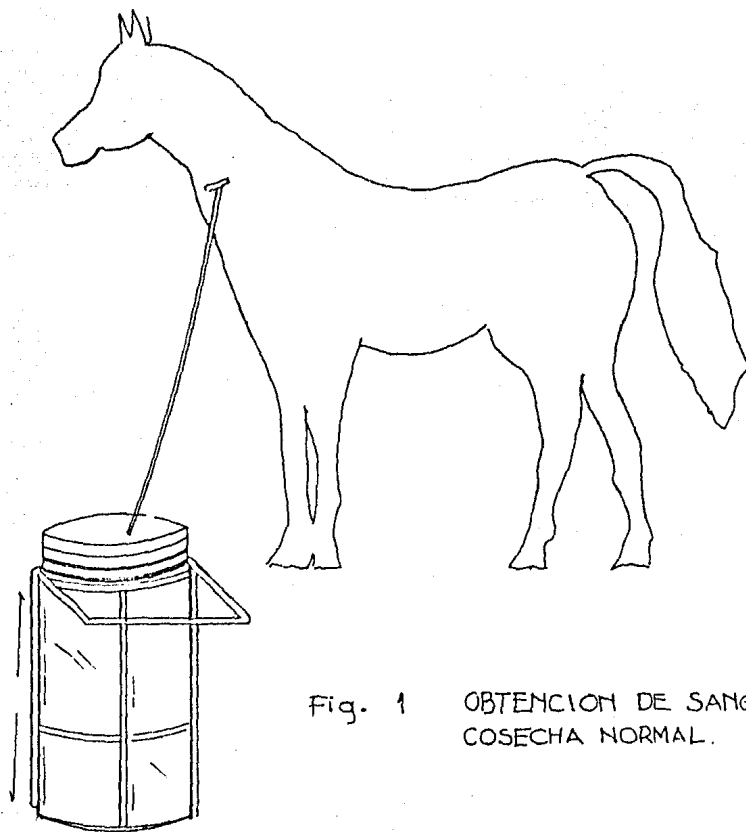
CUADRO 5
CALENDARIO DE INOCULACIONES TETANOS

FECHA	INOCULO ml.	TOTAL ml.
MAY.20	TD 20+G 5	25
MAY.23	TD 15+G 5	20
MAY.25	TD 20+G 5+TX 10	35
MAY.27	TD 25+G 5	30
MAY.30	TD 25+G 5	30
JUL.8	TD 20+G 5	20
JUL.11	TD 25+G 5	25
JUL.13	TD 30+G 5	35
JUL.15	TD 15+G 5+TX 20	40
JUL.18	TD 40+G 5+V 5	50
AGO.26	TD 20+G 5	20
AGO.29	TD 25+V 5	25
AGO.31	TD 25+V 5+TX 5	35
SEP.2	TX 30+G 5	35
SEP.6	TX 50+G 5	55
OCT.14	TD 20+G 5	25
OCT.21	TD 20+G 5	25
OCT.24	TD 35+G 5	40
OCT.26	TD 20+G 5+TX 10	35
OCT.28	TX 20+G 5	25
NOV.1	TX 30+G 5	35
NOV.8	TX 10+G 5+TD 5	20
NOV.11	TX 20+G 5	25
NOV.15	TX 30+G 5	35
NOV.18	TX 30+G 5	35
NOV.23	TX 50+G 5	55
	TOTAL	835 ML.
	TOXINA	315 ML.
	TOXOIDE	405 ML.
	GEL.AL	120 ML.
	VACUNA T.	15 ML.

CUADRO 6
CALENDARIO DE INOCULACIONES RABIA

VI=VIRUS INACTIVADO G=GEL AL.
VA=VIRUS ACTIVO TD=TOXOIDE TETANICO
SSF= SOLUCION SALINA FISIOL.

FECHA	INOCULO ml.	TOTAL ml.
JUN.20	VI 3+SSF+G	20
JUN.22	VI 3+SSF+G	20
JUN.24	VI 4+SSF+G	20
JUN.27	VI 4+SSF+G+TD	20
JUN.29	VI 5+SSF+G+TD	20
JUL.1	VA 2+SSF+G+TD	20
JUL.5	VA 5+SSF+G	20
JUL.27	VI 4+SSF+G+TD	20
AGO.12	VI 3+SSF+G	20
AGO.15	VI 4+SSF+G	20
AGO.17	VI 5+SSF+G	20
AGO.19	VA 3+SSF+G	20
AGO.23	VA 5+SSF+G	20
SEP.5	VI 4+SSF+G+TD	20
SEP.30	VI 3+SSF+G	20
OCT.3	VI 4+SSF+G	20
OCT.7	VA 4+SSF+G	20
OCT.11	VA 6+SSF+G	20
NOV11	VI 3+SSF+G	20
NOV.14	VI 4+SSF+G+TD	20
NOV.16	VI 4+SSF+G	20
NOV.22	VI 5+SSF+G+TD	20
	TOTAL	440 ML.
	VIRUS ACTIVO	25 ML.
	VIRUS INACTIVO	62 ML.



5-7 lts.

Fig. 1 OBTENCION DE SANGRE DE UNA COSECHA NORMAL.

I.N.H. SUERO ANTIRRABICO Y ANTITETANICO S.S.A

Una vez que se obtiene el plasma y se hace la titulación correspondiente, viene la etapa de concentración y purificación de globulinas del suero por medio del método de sulfatación (saltin cub) que consiste en:

1.- Precipitación I; sirve para la eliminación de fibrina. Al suero se le agrega sulfato de amonio sobresaturado a Ph.7 con agitación a temperatura de 4 grados C.

2.- Filtración del precipitado I, en filtro milipore.

3.- Precipitación II; sirve para la obtención de globulinas. Se agrega nuevamente sulfato de amonio sobresaturado a Ph.7 con agitación a temperatura de 4 grados C.

4.- Filtración del precipitado II; se prepara llevando al doble del volumen inicial con una solución saturada de sulfato de amonio al 60%.

5.- Separación del precipitado III; se desecha el sobrenadante y se pesa el precipitado.

6.- Diálisis; se pone el precipitado dentro de una bolsa de papel celulosa, ésta a su vez se introduce en agua destilada. Al día siguiente se cambia la diálisis a Buffer de fosfatos con un Ph.7 y se sigue manteniendo la temperatura a 4 grados C.

7.- Ajuste de fórmula; se ajusta el Ph. a 6 con Buffer de acetatos y se agregan 30 grs. de glicina por cada 100 grs. de proteínas y 15 de sacarosa.

8.- Clarificación; primero se pasa el plasma por tela de molino, posteriormente se clarifica al través de membranas de acetato de celulosa de distinto tamaño de poro de 1 a .5 micras.

9.- Esterilización; el producto se esteriliza y filtra hasta 0.2 micras.

Una vez obteniendo el producto concentrado y purificado es sometido a pruebas químicas y biológicas para comprobar su Ph (7), esterilidad y potencia. Para que sea envasado, es necesario neutralizar 50 dosis letal 50% por frasco adicionando 15% de exceso.

10.- Liofilización del suero; el llenado de frascos es realizado en el área esteril de liofilización, este proceso se lleva a cabo dentro del rango de - 40 grados C a 40 grados C. dentro de cajas herméticas en las que por medios mecánicos se han obtenido vacíos del orden del 0.01 a 1 mm. de mercurio (Hg). El fenómeno que se presenta es el cambio de estado de la forma sólida a la forma gaseosa llamado sublimación de una substancia. Enseguida viene el calentamiento de este gas para secar las substancias sublimadas,

una vez terminado el proceso de liofilización el frasco se tapa y engargola.

Control del Producto: el suero liofilizado pasa a la sección de procesos finales donde es etiquetado y muestreado por control interno y externo. Las pruebas de control del producto terminado son las siguientes:

Pruebas Químicas.- Humedad, identidad, solubilidad, electroforesis, Ph, volumen promedio y concentración de cresol, concentración de proteínas, concentración de nitrógeno y sólidos totales.

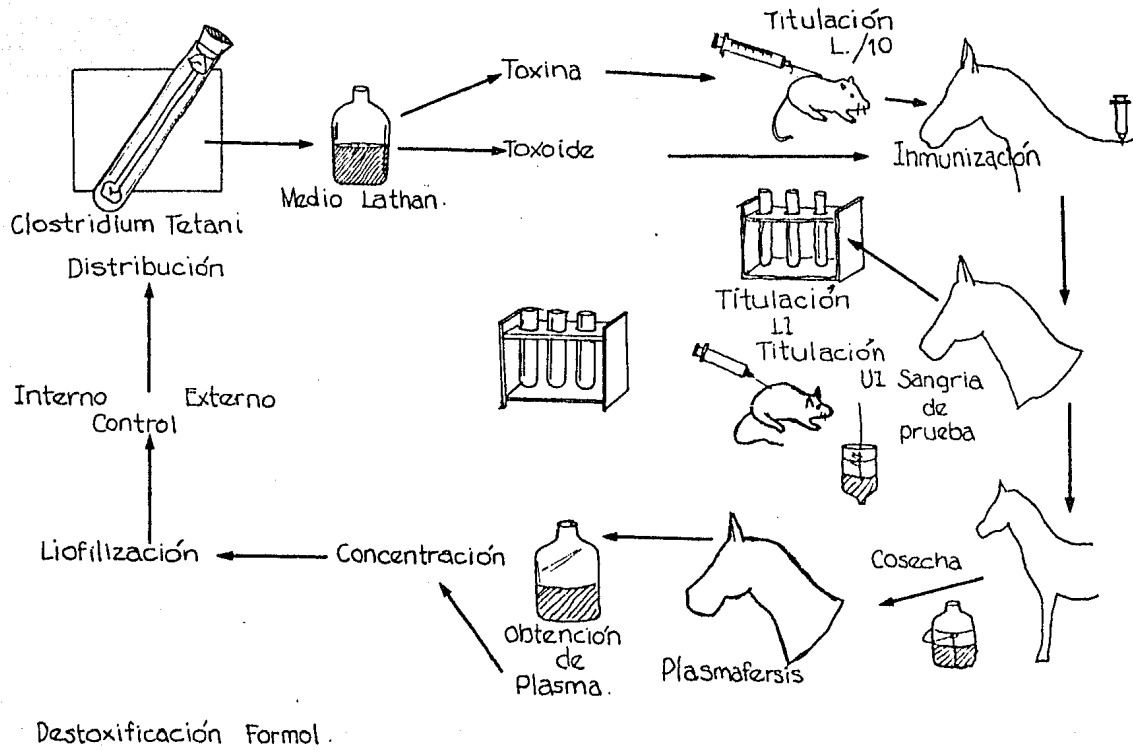
Pruebas Biológicas.- Esterilidad, potencia, seguridad en ratones y cobayos, pruebas de pirógenos.

El producto es muestreado nuevamente por control externo, del laboratorio Nacional, y si cubre los requerimientos mínimos, el suero es liberado. (Ver esquemas de producción para Rabia y Tetanos).

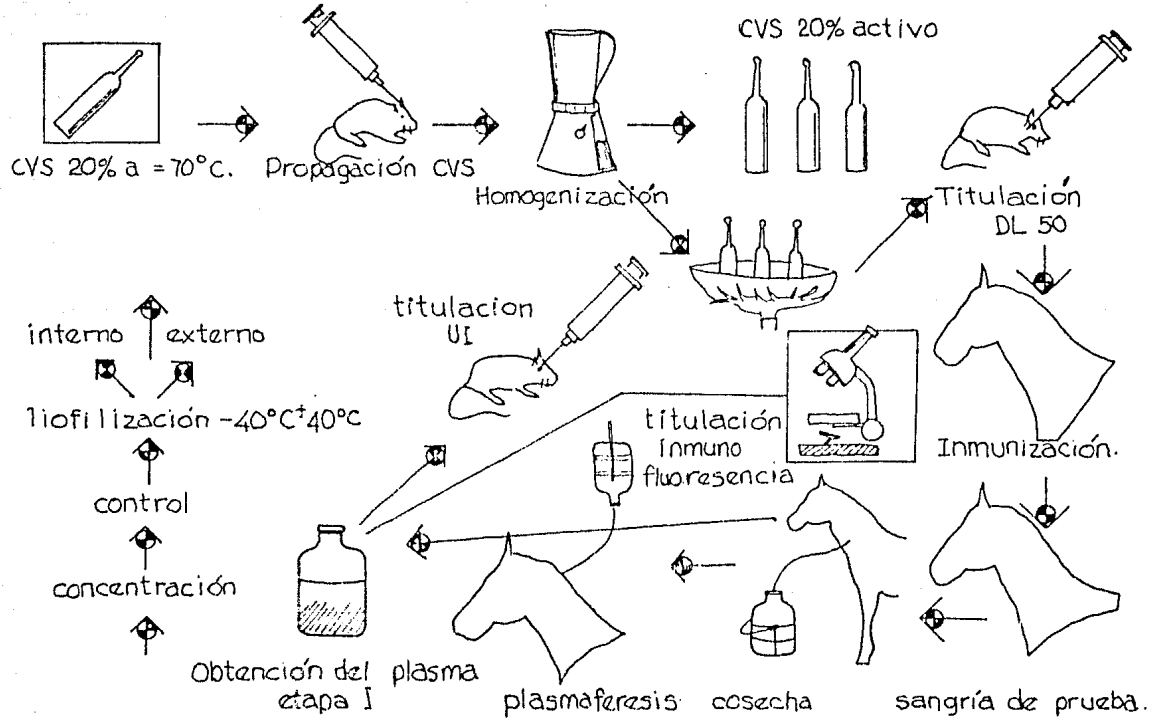
Estos son los métodos usualmente empleados por el Instituto Nacional de Higiene para la obtención y elaboración de sueros hiperinmunes.

PRODUCCION DE ANTITOXINA TETANICA.

27



PRODUCCION DE SUERO ANTIRRABICO.



R E S U L T A D O S

Con los métodos anteriormente descritos, se obtuvo una gran cantidad de datos, los cuales se agruparon y analizaron de la siguiente manera, tanto para el grupo de rabia como para el de tétanos:

En el cuadro # 7 y # 8 se muestran los promedios (\bar{X}) mensuales de las constantes fisiológicas para los grupos de rabia y tétanos con desviación estandar (S) y varianza (S^2).

Del cuadro # 9 al # 15 se observan las constantes fisiológicas del grupo tétanos separadas por sexos (hembras, machos castrados y macho entero) e individualmente con promedios desviación estandar y varianza.

Del cuadro # 16 al # 21 tenemos el mismo análisis para el grupo de rabia (machos castrados y machos enteros).

Se hizo un calendario de sangrías para cada grupo mostrando el total de litros obtenidos por caballo, así como la cantidad promedio de cada cosecha para los diferentes grupos y sexos (cuadros # 22 y # 23, grafica #1 y #2).

Los resultados de las biometrías hemáticas se muestran del cuadro # 24 al # 31, donde se especifica la fecha de

muestreo para cada grupo; ésta fué antes del inóculo (AI), antes de la sangría de cosecha (AC) y después de la sangría de cosecha (DC), observándose la misma división por sexos de las constantes fisiológicas, con sus promedios, desviación estandar y varianza.

Se realizó la comparación de medias por método de la "t" de Student en los machos castrados de ambos grupos (debido a que era el mismo número de caballos) para todos los parámetros medidos, ajustando los eventos a un mismo tiempo, para ver si existían diferencias significativas.

Se hicieron gráficas de los promedios de las constantes fisiológicas para observar el comportamiento y variaciones de éstas entre los diferentes grupos y sexos de los mismos (gráficas # 3 a la # 11). Se observa la media correspondiente en cada gráfica.

También se pueden apreciar gráficas de las biometrías hemáticas exponiendo los promedios de las pruebas en cada evento (gráfica # 12 a la #21).

CUADRO 7

PROMEDIOS MENSUALES DEL GRUPO TETANOS

FECHA	F.CARD.	F.RESP	TEMP.
MAY.	39	17	37.5
JUN.	39	14	37.3
JUL.	40	11	36.9
AGO.	36	11	37.1
SEP.	41	12	37.2
OCT.	38	12	37.1
NOV.	40	14	37
PROM. TOT.	39	13	37.1
DESV. STD.	1.51	2.00	0.18
VARIANZA	2.29	4.00	0.03

CUADRO 8

PROMEDIOS MENSUALES DEL GRUPO RABIA

FECHA	F.CARD.	F.RESP.	TEMP.
MAY.	43	19	37.6
JUN.	36	13	37.2
JUL.	37	12	37.2
AGO.	36	12	37.1
SEP.	36	11	37.1
OCT.	40	12	37.2
NOV.	37	14	37.2
PROM. TOT.	38	13	37.2
DESV. STD.	2.47	2.49	0.17
VARIANZA	6.12	6.20	0.02

CUADRO 9

FRECUENCIA CARDIACA MENSUAL HEMBRAS TETANOS

FECHA	No. 13	No. 42	No. 94	PROMEDIO	DESV. STD.	VARIANZA
MAY.	43	38	42	41	2.16	4.67
JUN.	39	34	34	36	2.36	5.56
JUL.	40	35	40	38	2.36	5.56
AGO.	53	36	38	42	7.59	57.56
SEP.	34	37	36	36	1.25	1.56
OCT.	39	39	39	39	0	0
NOV.	41	36	40	39	2.16	4.67
PROMEDIO	41	36	38	39		

CUADRO 10

FRECUENCIA RESPIRATORIA MENSUAL HEMBRAS TETANOS

FECHA	No. 13	No. 42	No. 94	PROMEDIO	DESV. STD.	VARIANZA
MAY.	18	12	17	16	2.62	6.88
JUN.	17	11	14	14	2.45	6
JUL.	11	10	13	11	1.25	1.55
AGO.	16	9	11	12	2.94	8.66
SEP.	15	10	11	12	2.16	4.66
OCT.	15	10	12	12	2.05	4.22
NOV.	16	10	18	15	3.40	11.55
PROMEDIO	15	10	14	13		

CUADRO 11

TEMPERATURA MENSUAL HEMBRAS TETANOS

FECHA	No. 13	No. 42	No. 94	PROMEDIO	DESV. STD.	VARIANZA
MAY.	37.5	37.4	37.3	37.4	0.08	0.01
JUN.	37.4	37.4	37.1	37.3	0.14	0.02
JUL.	37.2	37.2	36.9	37.1	0.14	0.02
AGO.	37.6	37.3	36.8	37.2	0.33	0.11
SEP.	37.1	37.3	36.9	37.1	0.16	0.03
OCT.	37.4	37.2	37	37.2	0.16	0.03
NOV.	37.3	37	36.9	37	0.17	0.03
PROMEDIO	37.3	37.2	36.9	37.2		

CUADRO 12

FRECUENCIA CARDIACA MENSUAL MACHOS CASTRADOS TETANOS

FECHA	No.15	No.16	No.18	No.19	No.30	No.57	No.84	No.92	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.	37	36	37	36	37	40	40	41	38	1.87	3.5
JUN.	34	48	42	31	37	37	38	43	39	5.04	25.44
JUL.	RIP	38	40	30	35	41	37	46	38	4.64	21.55
AGO.		37	34	35	33	44	36	48	38	5.22	27.27
SEP.		71	33	39	38	41	36	44	43	11.63	139.64
OCT.		34	36	38	39	40	34	40	37	2.43	5.92
NOV.		44	45	35	36	43	33	40	40	4.11	16.86
PROMEDIO	36	44	38	35	36	41	37	43	39		

CUADRO 13

FRECUENCIA RESPIRATORIA MENSUAL MACHOS CASTRADOS TETANOS

FECHA	No.15	No.16	No.18	No.19	No.30	No.57	No.84	No.92	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.	16	17	17	14	18	13	20	19	17	2.22	4.94
JUN.	13	17	13	12	14	12	15	15	14	1.62	2.61
JUL.	RIP	13	11	11	11	11	13	13	12	0.99	0.98
AGO.		12	10	10	10	12	10	11	11	0.88	0.78
SEP.		17	11	11	11	10	11	13	12	2.2	4.86
OCT.		13	11	11	11	10	12	18	12	2.49	6.2
NOV.		16	18	12	12	11	14	17	14	2.55	6.49
PROMEDIO	15	15	13	12	12	11	14	15	13		

CUADRO 14

TEMPERATURA MENSUAL MACHOS CASTRADOS TETANOS

FECHA	No.15	No.16	No.18	No.19	No.30	No.57	No.84	No.92	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.	37.7	37.4	37.5	36.9	37.5	37.5	37.9	37.6	37.5	0.27	0.07
JUN.	37.1	37.7	37.7	36.8	37.4	37.2	37.6	38	37.4	0.35	0.13
JUL.	RIP	37	37.1	36.6	37.2	37.2	37.5		37.1	0.31	0.1
AGO.		36.7	36.9	37	37.1	37.2	37.3		37	0.2	0.04
SEP.		38.4	37.1	36.9	37.3	37.1	37.5		37.4	0.49	0.24
OCT.		37.1	37	36.8	37.3	37.1	37.6		37.1	0.25	0.06
NOV.		36.3	37.7	36.5	37.4	37.2	37.5		37.1	0.52	0.27
PROMEDIO	37.4	37.2	37.1	36.7	37.3	37.2	37.5	37.8	37.2		

CUADRO 15

CONSTANTES FISIOLÓGICAS MACHO ENTERO TETANOS

No. 107

FECHA	F. CARD.	F. RESP.	TEMP.
MAY.	54	27	38.2
JUN.	52	17	37.3
JUL.	55	17	37.4
AGO.	59	13	37.5
SEP.	RIP	RIP	RIP
PROMEDIO	54	18	37.6
DESV. STD.	2.55	5.17	0.35
VARIANZA	6.5	26.75	0.12

CUADRO 16

FRECUENCIA CARDIACA MENSUAL MACHOS CASTRADOS RABIA										
FECHA	No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.71	No.79	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.	39	47	36	42	46	41	37	41	3.91	15.27
JUN.	39	42	27	38	42	36	32	37	5.07	25.67
JUL.	39	41	36	54	45	40	38	42	5.59	31.27
AGO.	36	34	31	47	36	37	34	36	4.69	21.96
SEP.	35	37	26	43	35	39	37	36	4.81	23.14
OCT.	34	38	37	55	44	41	39	41	6.36	33.8
NOV.	30	41	37	46	36	37	36	38	4.56	20.82
PROMEDIO	36	40	33	46	41	39	36	39		

CUADRO 17

FRECUENCIA RESPIRATORIA MENSUAL MACHOS CASTRADOS RABIA										
FECHA	No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.71	No.79	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.	16	15	16	20	28	13	14	17	4.78	22.82
JUN.	14	14	12	17	14	11	13	14	1.76	3.1
JUL.	12	12	13	15	12	11	12	12	1.18	1.39
AGO.	13	11	12	18	11	11	13	13	2.31	5.35
SEP.	11	11	10	16	11	10	12	12	1.92	3.67
OCT.	13	12	13	15	11	11	12	12	1.29	1.67
NOV.	13	14	13	20	13	14	13	11	2.37	5.63
PROMEDIO	13	13	13	17	14	12	13	13		

CUADRO 18

TEMPERATURA MENSUAL MACHOS CASTRADOS RABIA									
FECHA	No.2	No.40	No.64	No.71	No.79	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	
MAY.	37.5	37.8	37.5	37.6	37.5	37.6	0.12	0.01	
JUN.	37.2	37.3	37.4	37.3	37.3	37.3	0.06	.00	
JUL.	37.1	37.5	37.4	37.3	37.4	37.3	0.14	0.02	
AGO.	37	37.4	37.2	37.2	37.4	37.2	0.15	0.02	
SEP.	37	37.3	37.3	37.2	37.3	37.2	0.12	0.01	
OCT.	37.1	37.4	37.4	37.3	37.4	37.3	0.12	0.01	
NOV.	37	37.3	37.4	37.3	37.3	37.3	0.14	0.02	
PROMEDIO	37	37.4	37.3	37.3	37.3	37.3			

CUADRO 19

FRECUENCIA CARDIACA MENSUAL MACHOS ENTEROS RABIA						
FECHA	No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	
MAY.	45	50	48	2.5	6.25	
JUN.	32	36	34	2	4	
JUL.	37	40	39	1.5	2.25	
AGO.	32	37	35	2.5	6.25	
SEP.	34	38	36	2	4	
OCT.	36	38	37	1	1	
NOV.	35	37	36	1	1	
PROMEDIO	36	39	38			

CUADRO 20

FRECUENCIA RESPIRATORIA MENSUAL MACHOS ENTEROS RABIA						
FECHA	No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	
MAY.	32	16	24	8	64	
JUN.	11	12	12	0.5	0.25	
JUL.	12	11	12	0.5	0.25	
AGO.	10	9	10	0.5	0.25	
SEP.	10	11	11	0.5	0.25	
OCT.	12	12	12	0	0	
NOV.	11	12	12	0.5	0.25	
PROMEDIO	16	12	13			

CUADRO 21

TEMPERATURA MENSUAL MACHOS ENTEROS RABIA						
FECHA	No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	
MAY.	37.7	37.7	37.7	0	0	
JUN.	37.1	36.9	37	0.1	0.01	
JUL.	36.8	37	36.9	0.1	0.01	
AGO.	36.8	36.9	36.9	0.05	0	
SEP.	37.1	37	37.1	0.05	0	
OCT.	36.8	37.2	37	0.2	0.04	
NOV.	37.1	37	37.1	0.05	0	
PROMEDIO	37	37.1	37.1			

CUADRO 22

BIOMETRIAS HEMATICAS HEMBRAS TETANOS

AI=antes del indculo AC=antes de la cosecha DC=después de la cosecha

FECHA	EVENTO	HEMATOCRITO (Ht.%)						HEMOGLOBINA (Hb.) grs/100ml					
		No.13	No.42	No.94	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	No.13	No.42	No.94	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	30	43	34	36	5.44	29.56	10	14	11	11.7	1.70	2.89
JUN.6	AC	32	17	26	25	6.16	66.89	12	5	8	8.3	2.87	8.22
JUN.8	DC	32	26	30	29	2.49	4.00	11	8	10	9.7	1.25	1.56
JUL.6	AI	34	29	26	30	3.30	10.89	11	9.6	8.6	9.7	0.98	0.97
JUL.25	AC	29	24	25	26	2.16	4.67	9	8	8	8.3	0.47	0.22
AGO.1	DC	18	19	18	18	0.47	0.22	6	6	6	6.0	0.00	0.00
AGO.31	AI	25	29	28	27	1.70	2.89	8.3	9.6	9.3	9.1	0.56	0.31
SEP.12	AC	37	29	38	35	4.03	16.22	12	9	12	11.0	1.41	2.00
NOV.10	DC	32	33	27	31	2.62	6.89	11.3	16	11.8	13.0	2.11	4.44
	PROM.TOT.	30	28	28	29			PROM.TOT.	10.1	9.5	9.4	9.6	

FECHA	EVENTO	ERITROCITOS mill/ml.						LEUCOCITOS miles/ml.					
		No.13	No.42	No.94	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	No.13	No.42	No.94	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	7.31	8.64	7.35	7.77	0.62	0.38	2450	9700	2450	4867	3418	11600536
JUN.6	AC	7	5.09	5.3	5.80	0.86	0.73	5650	12550	7150	8450	2963	8780000
JUN.8	DC	7	4.33	5	5.44	1.13	1.29	5000	6000	9100	6700	1745	3046667
JUL.6	AI	5.66	4.83	1.3	3.93	1.89	3.57	14250	6650	9650	10183	3126	9768889
JUL.25	AC	5.7	5	5.2	5.30	0.29	0.09	7156	9000	7850	8002	760	578275
AGO.1	DC	3	3	3	3.00	0.00	0.00	10300	6700	10800	9267	1826	3335556
AGO.31	AI	5	4.8	5.66	5.15	0.37	0.14	4300	8650	7700	6883	1867	3487222
SEP.12	AC	6	5	6	5.67	0.47	0.22	3200	7400	7800	6133	2081	4328889
NOV.10	DC	5.3	5.5	4.5	5.10	0.43	0.19	9400	9250	7100	8583	1051	1103889
	PROM.TOT.	5.77	5.13	4.81	5.24			PROM.TOT.	6856	8433	7733	7674	

PROTEINAS PLASMATICAS gr/100 ml.

FECHA	EVENTO	No.13	No.42	No.94	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	7.6	7.4	9.5	8.1	0.95	0.90
JUN.6	AC	8.5	7.5	9	8.3	0.62	0.39
JUN.8	BC	6.9	6.4	8	7.2	0.80	0.64
JUL.6	AI	7.0	6.2	7.9	7	0.78	0.61
JUL.25	AC	8.2	6.7	7.8	7.4	0.63	0.40
AGO.1	BC	6.8	6	7.3	6.7	0.54	0.29
AGO.31	AI	7.4	6.5	7.6	7.1	0.48	0.23
SEP.12	AC	6.5	5.8	8.2	6.8	1.01	1.02
NOV.10	BC	6.8	6.3	7	6.7	0.29	0.09
	PROM.TOT.	7.5	6.5	8	7.3		

CUADRO 23
CONTEO DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS

FECHA	EVENTO	LEUCOCITOS (frotis) %						NEUTROFILOS (frotis) %					
		No.13	No.42	No.94	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	No.13	No.42	No.94	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	44	39	13	32	13.59	104.67	52	57	74	61	9.42	63.67
JUN.6	AC	37	48	60	43	9.39	63.22	53	50	40	48	5.56	30.09
JUN.8	DC	32	20	67	44	23.50	552.23	55	78	31	55	23.50	552.23
JUL.6	AI	25	37	47	36	8.99	63.67	74	57	43	60	10.78	116.22
JUL.25	AC	53	23	22	34	16.74	263.22	59	73	71	69	6.10	33.22
AGO.1	DC	56	38	66	53	11.59	134.22	38	60	39	46	10.14	102.69
AGO.31	AI	51	32	42	42	7.76	63.22	45	64	47	52	8.52	72.67
SEP.12	AC	45	35	43	41	4.32	10.67	44	60	55	53	6.69	44.67
NOV.10	DC	13	19	18	16	2.62	6.67	79	58	81	73	10.40	103.22
	PRON.TOT.	41	32	42	33			PRON.TOT.	56	62	54	57	

FECHA	EVENTO	EOSINOFILOS (frotis) %						MONOCITOS (frotis) %					
		No.13	No.42	No.94	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	No.13	No.42	No.94	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	3	3	12	6	4.24	10.00	1	1	1	1	0.00	0.00
JUN.6	AC	7	2	0	3	2.94	0.67	3	0	0	1	1.41	2.00
JUN.8	DC	7	0	1	0.5	0.50	0.23	5	2	1	2	0.50	0.23
JUL.6	AI	0	5	4	3	2.16	4.67	1	1	1	1	0.00	0.00
JUL.25	AC	3	4	4	4	0.47	0.22	6	0	3	3	2.43	6.00
AGO.1	DC	6	1	4	4	2.03	4.22	0	1	1	1	0.47	0.22
AGO.31	AI	4	4	9	6	2.36	5.56	0	0	2	1	0.94	0.69
SEP.12	AC	8	2	2	4	2.03	0.00	3	2	0	2	1.25	1.56
NOV.10	DC	3	2	1	2	0.62	0.67	7	21	0	9	8.73	76.22
	PRON.TOT.	4	3	4	4			PRON.TOT.	3	3	1	2	

CUADRO 24

BIOMETRIAS HEMATICAS MACHOS CASTRADOS TETANOS

AI=antes del inóculo AC=antes de la cosecha DC=después de la cosecha

HEMATOCRITO (Ht.)%												
FECHA	EVENTO	No.15	No.16	No.18	No.19	No.30	No.57	No.84	No.92	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	28	26	33	35	28	30	33	33	31	2.99	8.94
JUN.6	AC	23	27	28	30	32	22	30	25	27	3.33	11.11
JUN.8	DC	25	26	28	27	22	26	29	27	26	1.98	3.94
JUL.6	AI	RIP	25	25	30	29	33	30	33	29	3.06	9.35
JUL.25	AC		25	25	27	29	27	28	34	28	2.85	8.12
AGO.1	DC		19	20	21	16	20	29	17	20	3.92	15.35
AGO.31	AI		20	26	18	27	25	28	31	25	4.21	17.71
SEP.12	AC		21	31	24	20	23	24	23	24	3.28	10.78
NOV.10	DC		RIP	17	23	RIP	27	31	23	25	5.17	26.75
	PROM.TOT.	25	21	26	27	25	26	28	27	26		

HEMOGLOBINA (Hb.) grs/100ml												
FECHA	EVENTO	No.15	No.16	No.18	No.19	No.30	No.57	No.84	No.92	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	9	8	11	11	9	10	11	11	10	1.12	1.25
JUN.6	AC	7	9	9	10	10	7	10	8	8.8	1.20	1.44
JUN.8	DC	8	8	9	9	7	11	9	9	8.8	1.09	1.19
JUL.6	AI	RIP	8.3	8.3	10	9.6	11	10	11	9.7	1.03	1.07
JUL.25	AC		8	8	9	9	9	9	11	9	0.93	0.86
AGO.1	DC		6	6	7	5	6	9	5	6.2	1.28	1.63
AGO.31	AI		6.6	8.6	6	9	8.3	9.3	10	8.3	1.34	1.81
SEP.12	AC		7	10	8	7	7	8	7	7.7	1.03	1.06
NOV.10	DC		RIP	6.8	7	RIP	9.4	13.6	9.2	9.7	2.45	5.99
	PROM.TOT.	8	7.6	8.7	8.7	8.2	8.7	9.8	9	8.7		

ERITROCITOS mill/ml.

FECHA	EVENTO	No.15	No.16	No.18	No.19	No.30	No.57	No.84	No.92	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	7.97	5.63	7.01	8.95	8.57	7.13	8.05	7.11	7.55	0.99	0.97
JUN.6	AC	4.13	5.5	5.5	6.2	6.5	5.66	6	5.25	5.60	0.67	0.45
JUN.8	DC	4.16	4.33	4.66	4.5	3.66	4.5	4.33	4.5	4.33	0.29	0.08
JUL.6	AI	RIP	4.1	4.1	5	4.03	5.5	5	5.5	4.86	0.54	0.29
JUL.25	AC		5.1	5.1	5.6	5.7	5.5	5.6	6.6	5.60	0.47	0.22
AGO.1	DC		3	3	3	2	3	4	2	2.05	0.64	0.41
AGO.31	AI		4.13	5.25	3.8	5.3	5.6	5.5	8	5.37	1.25	1.57
SEP. 12	AC		3.5	5	4	3.3	4	4	4	3.97	0.50	0.25
NOV.10	DC		RIP	2.8	4	RIP	4.5	5.1	3.85	3.38	1.66	2.76
	PRON.TOT.	5.42	4.41	4.71	5.13	4.98	5.04	5.29	5.20			

LEUCOCITOS miles/ml

FECHA	EVENTO	No.15	No.16	No.18	No.19	No.30	No.57	No.84	No.92	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	9150	5650	6550	8300	4650	7300	9900	6500	7508	1604	2837344
JUN.6	AC	12700	10150	7700	11600	17650	9750	12600	9750	11513	2605	7069594
JUN.8	DC	14150	10700	6950	9550	10300	6500	9400	9600	9756	2246	5044023
JUL.6	AI	RIP	11350	10300	8450	10200	4500	10450	11100	9507	2193	4819592
JUL.25	AC		7000	2950	8700	6050	6300	9600	10600	7471	2442	5962755
AGO.1	DC		9500	11350	10350	10100	4250	6450	9750	8693	2309	5707449
AGO.31	AI		6500	7000	6950	13350	3500	9600	8500	8357	2728	7443163
SEP.12	AC		10300	5200	12100	4300	6900	5550	5650	7229	2704	7752755
NOV.10	DC		RIP	7750	12300	RIP	7350	7550	11050	7617	3354	14051309
	PRON.TOT.	12000	9031	7617	10156	9325	6261	9044	9267	8659		

PROTEINAS PLASMATICAS g/ds/100 ml.

FECHA	EVENTO	No.15	No.16	No.18	No.19	No.30	No.57	No.84	No.92	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	9.9	9.3	7.6	8.5	9.7	8.1	9.7	9.9	9.1	0.84	0.63
JUN.6	AC	9.1	9.2	8.4	8.9	9.7	8	9.4	9.9	9.1	0.60	0.32
JUN.8	DC	8.6	6.2	7.5	7.9	8	7.5	8.5	8.5	7.8	0.74	0.49
JUL.6	AI	RIP	8	7.1	7.4	8	7	8	8.8	7.8	0.59	0.30
JUL.25	AC		8	7.8	8.6	7.9	8	8.1	9.4	8.3	0.52	0.24
AGO.1	DC		6.9	6.6	7.1	6.4	6.8	8.4	7.2	7.1	0.60	0.32
AGO.31	AI		7.7	7.6	7.6	7.5	7.6	8.3	8.2	7.8	0.30	0.08
SEP. 12	AC		6.5	8.3	8.3	6.5	7.3	6.8	7.1	7.3	0.71	0.44
NOV.10	DC		RIP	6.5	8	RIP	8.2	7.3	8.4	6.4	2.93	7.37
	FROM.TOT.	9.2	7.7	7.5	8.0	8.0	7.6	8.3	8.6	7.8		

CUADRO 25
CONTEO DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS

LEUCOCITOS (frotis) %

FECHA	EVEN TO	No.15	No.16	No.18	No.19	No.30	No.57	No.84	No.92	PROMEDIO	DES.V.	STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	48	49	11	30	10	21	41	33	31	14.57	213.00	
JUN.6	AC	40	36	32	20	34	33	45	23	33	7.72	59.61	
JUN.8	DC	31	33	27	24	17	23	43	13	27	9.45	89.25	
JUL.6	AI	RIP	23	37	46	47	30	24	43	30	9.73	95.10	
JUL.25	AC		64	40	10	39	22	44	24	36	14.82	219.53	
AGO.1	DC		53	57	39	22	34	43	50	43	11.22	125.66	
AGO.31	AI		35	55	35	60	49	45	36	42	7.22	52.12	
SEP. 12	AC		39	50	49	22	27	40	36	33	9.63	92.02	
NOV.10	DC		RIP	34	45	RIP	36	41	27	31	14.75	300.41	
PRCH.TOT.		40	42	38	34	29	32	41	33	33			

NEUTROFILOS (frotis) %

FECHA	EVEN TO	No.15	No.16	No.18	No.19	No.30	No.57	No.84	No.92	PROMEDIO	DES.V.	STD.	VARIANZA
MAY.19	AI	49	40	75	53	73	70	57	66	61	11.63	135.23	
JUN.6	AC	57	58	66	69	59	56	53	72	63	8.69	75.43	
JUN.8	DC	62	59	69	73	81	67	55	86	69	9.99	99.73	
JUL.6	AI	RIP	76	60	50	51	55	70	49	51	21.47	460.93	
JUL.25	AC		33	54	76	61	66	55	72	60	13.23	173.10	
AGO.1	DC		41	36	58	74	60	50	45	52	12.04	144.06	
AGO.31	AI		62	42	63	51	49	51	53	54	7.05	49.63	
SEP. 12	AC		61	39	44	76	63	56	60	53	11.94	142.49	
NOV.10	DC			65	40	RIP	62	46	71	47	23.75	563.69	
PRCH.TOT.		56	54	56	60	66	61	55	64	57			

CUADRO 26

BIOMETRIAS HEMATICAS MACHO ENTERO TETANOS No.107

AI=antes del inóculo AC=antes de la cosecha DC=después de la cosecha

FECHA	EVENTO	Ht. %	Hb.	ERITRO.	LEUCO.	LIQF.	NEUT.	EOSI.	KOH.	P.P.
MAY.19	AI	49	16	11.65	6650	33	57	8	0	12.0
JUN.6	AC	42	14	8.50	11000	45	50	4	1	8.0
JUN.8	DC	30	10	5.50	8500	33	60	2	0	6.6
JUL.6	AI	28	9.3	4.67	7100	49	45	5	2	6.7
JUL.25	AC	39	13	6.60	10000	40	33	1	1	7.6
AGO.1	DC	25	6	4.00	4000	53	41	1	0	6.6
	PROMEDIO	36	11	7	8103	43	49	4	1	8

CUADRO 27

BIOMETRIAS HEMATICAS MACHOS CASTRADOS RABIA

AI=antes del inóculo AC=antes de la cosecha DC=después de la cosecha

HEMATOCRITO (Ht.%)

FECHA	EVENTO	No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.71	No.79	PROCEDIO	DESV. STD.	VARIANZA
JUN.19	AI	35	32	23	33	34	22	28	31	4.53	20.53
JUL.11	AC	43	37	37	46	37	42	35	40	3.77	14.24
JUL.14	EC	35	34	25	36	30	31	30	32	3.50	12.24
AGO.11	AI	40	38	33	40	35	40	35	37	2.71	7.35
AGO.29	AC	38	39	32	39	34	37	36	37	2.13	4.53
AGO.31	DC	29	26	22	36	26	22	30	27	4.56	20.78
SEP.2	AI	25	32	23	32	23	20	20	25	4.72	22.29
OCT.17	AC	26	36	33	32	30	29	33	32	3.25	10.53
OCT.21	EC	26	20	27	23	27	27	26	26	2.70	7.27
NOV.10	AI	34	25	32	29	23	32	30	30	2.78	7.71
NOV.29	AC	32	34	35	25	22	26	20	28	5.52	30.49
DIC.2	DC	20	21	22	13	22	22	26	21	3.64	13.27
PRCN.TOT.		32	31	29	32	29	29	29	30		

HEMOGLOBINA gms/100ml.

FECHA	EVENTO	No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.71	No.79	PROCEDIO	DESV. STD.	VARIANZA
JUN.19	AI	11	11	11	11	12	7	9	10.3	1.53	2.49
JUL.11	AC	14	12	12	15	12	14	11	12.9	1.36	1.84
JUL.14	EC	12	11	8.3	10	10	10	11	10.3	1.08	1.16
AGO.11	AI	13	12.6	11	12	11.6	13	11.6	12.1	0.72	0.51
AGO.29	AC	12.6	13	11	12.6	12	12	12	12.2	0.60	0.36
AGO.31	DC	9	8	7	12	8	7	10	8.7	1.67	2.78
SEP.2	AI	8.3	10.6	7.6	10.6	7.6	6.6	6.6	8.3	1.57	2.48
OCT.17	AC	8	12	11	10.6	10	9	9.6	10.0	1.23	1.50
OCT.21	DC	8.2	6.6	9	9.3	9	9	8.6	8.5	0.85	0.73
NOV.10	AI	8.6	8.3	10	9.3	9.3	9	10	9.2	0.60	0.36
NOV.29	AC	11.6	11	11.6	8.3	8.4	8.5	9	9.8	1.44	2.06
DIC.2	DC	8	8.4	8.4	7	8.6	7	8	7.9	0.61	0.38
PRCN.TOT.		10.4	10.4	9.8	10.6	9.9	9.3	9.7	10.0		

ERITROCITOS mill/ml.

FECHA	EVENTO	No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.71	No.79	PROMEDIO	DESV.STB.	VARIANZA
JUN.19	AI	5.80	5.00	4.30	5.50	6.00	3.66	4.60	4.98	0.79	0.62
JUL.11	AC	7.10	6.10	6.49	7.40	0.67	0.00	4.86	4.95	1.17	1.37
JUL.14	DC	6.33	5.60	4.10	6.50	6.60	5.00	5.66	5.68	0.84	0.70
AGO.11	AI	7.60	6.50	7.16	8.00	7.00	8.60	6.16	7.29	0.79	0.62
AGO.29	AC	7.00	6.00	6.60	7.80	6.60	7.60	7.60	7.03	0.62	0.38
AGO.31	DC	5.00	4.30	3.00	6.00	4.00	3.60	5.20	4.44	0.95	0.90
SEP.2	AI	5.30	6.60	4.20	7.00	4.30	3.00	3.00	4.77	1.48	2.20
OCT.17	AC	6.00	6.00	5.30	6.60	5.00	5.00	6.60	5.79	0.64	0.41
OCT.20	DC	5.50	3.30	4.50	4.60	4.50	5.00	4.30	4.53	0.62	0.39
NOV.10	AI	6.60	4.50	5.00	5.00	4.60	4.60	5.60	5.13	0.69	0.48
NOV.29	AC	5.80	5.60	4.10	4.30	3.60	4.20	4.50	4.59	0.75	0.56
DIC.2	DC	3.30	3.50	4.00	3.60	3.60	3.00	4.00	3.57	0.33	0.11
PROM.TOT.		5.94	5.25	4.90	6.03	5.37	5.11	5.17	5.40		

LEUCOCITOS miles/ml.

FECHA	EVENTO	No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.71	No.79	PROMEDIO	DESV.STB.	VARIANZA
JUN.19	AI	9150	8050	8950	7050	9550	11250	7750	8936	1239.16	1535310
JUL.11	AC	10800	10700	11300	11100	12450	7660	7150	10166	1829.85	3348339
JUL.14	DC	8000	6500	8650	9000	8750	9350	10900	8736	1235.12	1525510
AGO.11	AI	11000	8400	10500	9725	9150	8350	9400	9504	923.16	852219
AGO.29	AC	12500	10900	12350	10000	11200	9350	12500	11257	1173.04	1376020
AGO.31	DC	9250	7950	8200	8400	5600	7200	11050	8236	1561.98	2439796
SEP.2	AI	6000	7050	5050	4050	4700	3300	8850	5000	1791.65	3210000
OCT.17	AC	7500	8300	6250	6500	9230	8000	10325	8015	1340.01	1795636
OCT.21	DC	8350	4150	3400	6250	7750	8100	6900	6400	1803.17	3251429
NOV.10	AI	7500	6250	4150	5900	7730	4320	7500	6193	1391.30	1935706
NOV.29	AC	9300	7000	6750	2100	5600	3950	8600	6300	2402.23	5770714
DIC.2	DC	8411	3700	9550	6750	5300	5500	7200	6644	1830.34	3350129
PROM.TOT.		8980	7613	7925	7302	8004	7203	9002	8013		

FECHA	EVENTO	PROTEINAS PLASMATICAS							grs./100 ml.			
		No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.74	No.79	PRONEDIO	BESV.	STB.	VARIANZA
JUN.19	AI	8	8.5	8	8.6	8.5	8.5	8.7	8.4	0.26	0.07	
JUL.11	AC	8.4	8	7.6	8	7.8	7.6	7.5	7.8	0.29	0.09	
JUL.14	DC	7.7	8	7	8	7	7.5	7	7.5	0.43	0.18	
AGO.11	AI	8	7.9	6.7	8	6.8	7	6.7	7.3	0.59	0.34	
AGO.29	AC	7.8	7	6.3	7.2	7.5	7.2	7	7.1	0.43	0.19	
AGO.31	DC	6.8	6.4	6.3	7.4	6.8	6.7	7	6.8	0.34	0.12	
SEP.2	AI	6.8	5.8	7.5	7	7.5	6.5	6.5	6.8	0.56	0.31	
OCT.17	AC	7.2	7.2	7.4	8.2	7.6	6.7	7.5	7.4	0.42	0.18	
OCT.20	DC	7	6.8	8	7.9	7	6.8	7.3	7.3	0.47	0.22	
NOV.10	AI	6.3	7.1	6.5	7	7.3	6.4	6	6.7	0.44	0.20	
NOV.29	AC	6.7	6.5	5.8	6.5	7.1	6.3	6.3	6.5	0.37	0.14	
DIC.2	DC	5.5	5.1	5.5	5.7	7	5.5	5.3	5.7	0.58	0.33	
PRON.TOT.		7.2	7.0	6.9	7.5	7.3	6.9	6.9	7.1			

CUADRO 28
CONTEO DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS

FECHA	EVENTO	LINFOCITOS (frotis) %							No.79	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
		No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.71					
JUN.19	AI	28	40	35	45	65	32	38	43	13.07	170.82	
JUL.11	AC	29	61	36	25	34	50	58	42	13.30	176.98	
JUL.14	DC	36	60	30	58	50	57	70	52	13.05	170.24	
AGO.11	AI	32	57	34	42	55	35	48	43	9.68	93.67	
AGO.29	AC	30	50	43	50	46	38	48	44	6.60	46.24	
AGO.31	DC	40	55	52	53	53	47	54	51	5.11	26.12	
SEP.2	AI	46	48	35	38	40	40	48	42	4.79	22.98	
OCT.17	AC	40	36	39	36	53	43	59	44	8.24	67.92	
OCT.21	DC	42	45	55	24	69	35	69	48	15.67	245.67	
NOV.10	AI	30	27	38	20	35	30	41	32	6.57	43.10	
NOV.29	AC	28	39	41	9	34	43	58	36	13.96	194.86	
DIC.2	DC	23	38	42	26	38	45	50	37	9.07	82.24	
PROM. TOT.		34	48	40	36	48	41	53	43			

FECHA	EVENTO	NEUTROFILOS (frotis) %							No.79	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
		No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.71					
JUN.19	AI	60	36	58	54	31	67	57	52	11.46	131.36	
JUL.11	AC	44	33	47	64	52	51	29	46	10.29	105.93	
JUL.14	DC	42	32	68	38	45	37	70	47	13.25	175.46	
AGO.11	AI	53	36	55	56	40	60	51	50	7.64	58.36	
AGO.29	AC	58	44	52	46	53	58	42	50	5.65	31.96	
AGO.31	DC	41	35	30	43	42	44	54	41	6.51	42.43	
SEP.2	AI	42	45	45	54	53	50	48	48	4.21	17.71	
OCT.17	AC	55	57	52	55	47	52	21	48	10.84	117.46	
OCT.20	DC	52	55	44	70	39	60	69	54	12.23	149.68	
NOV.10	AI	60	65	61	69	62	66	50	62	5.23	27.86	
NOV.29	AC	63	59	45	85	63	40	50	58	12.93	167.11	
DIC.2	DC	64	60	47	61	54	48	43	54	6.99	48.86	
PROM. TOT.		53	46	50	58	43	53	49	51			

ESINOSFILOS (frotis) %

FECHA	EVENTO	No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.71	No.79	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
JUN.19	AI	12	3	7	1	3	1	5	5	3.62	13.10
JUL.11	AC	23	2	16	7	7	2	10	10	7.07	49.96
JUL.14	DC	14	4	1	2	1	6	1	4	4.39	19.27
AGO.11	AI	12	5	10	2	3	4	1	5	3.84	14.78
AGO.29	AC	11	6	4	4	1	3	10	6	3.42	11.67
AGO.31	DC	19	10	18	1	5	2	17	10	7.21	51.92
SEP.2	AI	3	7	20	7	4	1	10	7	5.83	33.96
OCT.17	AC	5	6	7	6	0	3	8	5	2.31	6.29
OCT.21	DC	6	2	6	1	1	7	3	4	2.37	5.63
NOV.10	AI	8	4	1	10	3	4	8	5	3.02	9.10
NOV.29	AC	5	1	14	2	3	16	1	6	5.86	34.29
DIC.2	DC	10	2	8	9	7	6	7	7	2.39	5.71
PROM.TOT.		11	4	9	4	3	5	7	6		

MONOCITOS (frotis) %

FECHA	EVENTO	No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.71	No.79	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
JUN.19	AI	0	1	0	0	0	1	0	0	0.45	0.20
JUL.11	AC	1	4	1	4	7	2	2	3	2.00	4.00
JUL.14	DC	3	4	2	2	5	6	7	4	1.81	3.27
AGO.11	AI	3	2	1	0	1	1	0	1	0.99	0.98
AGO.29	AC	1	0	1	0	0	1	0	0	0.49	0.24
AGO.31	DC	0	0	0	1	0	2	0	0	0.73	0.53
SEP.2	AI	0	0	1	1	1	0	0	0	0.49	0.24
OCT.17	AC	0	1	2	3	0	2	10	3	3.20	10.24
OCT.20	DC	0	0	1	0	0	0	0	0	0.35	0.12
NOV.10	AI	2	4	0	1	0	0	8	2	2.75	7.55
NOV.29	AC	4	1	0	4	0	1	1	2	1.59	2.53
DIC.2	DC	3	0	3	4	2	1	0	2	1.46	2.12
PROM.TOT.		1	1	1	2	1	1	2	2		

CUADRO 29

BIOMETRIAS HEMATICAS MACHOS ENTEROS RABIA

AI=antes del inoculo AC=antes de la cosecha DC=después de la cosecha

FECHA	EVENTO	HEMATOCRITO (Ht.%)					HEMOGLOBINA (Hb.) grs/100ml				
		No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
JUN.19	AI	26	23	25	1.50	2.25	8	7	7.5	0.50	0.25
JUL.11	AC	34	34	34	0.00	0.00	11	11	11.0	0.00	0.00
JUL.14	DC	28	28	28	0.00	0.00	9	9	9.0	0.00	0.00
AGO.11	AI	32	34	33	1.00	1.00	10	11	10.5	0.50	0.25
AGO.29	AC	33	30	32	1.50	2.25	9.6	10.7	10.2	0.55	0.30
AGO.31	DC	24	28	26	2.00	4.00	8	9	8.5	0.50	0.25
SEP.2	AI	20	22	21	1.00	1.00	6.9	7.3	7.1	0.20	0.04
OCT.17	AC	31	32	32	0.50	0.25	10	8.1	9.1	0.95	0.90
OCT.20	DC	26	24	25	1.00	1.00	8.5	7.3	7.9	0.60	0.36
NOV.10	AI	29	30	30	0.50	0.25	9	10	9.5	0.50	0.25
NOV.29	AC	24	25	25	0.50	0.25	7.6	8.9	8.3	0.65	0.42
DIC.2	DC	20	18	19	1.00	1.00	6	6.6	6.3	0.30	0.09
	PRON.TOT.	27	27	27			PRON.TOT.	8.3	8.8	8.5	

FECHA	EVENTO	ERITROCITOS mill/ml					LEUCOCITOS miles/ml.				
		No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
JUN.19	AI	4.33	3.83	4.08	0.25	0.05	7450	3900	5675	1775	3150625
JUL.11	AC	9.9	6.6	8.25	1.65	2.72	13000	9750	11375	1625	2640625
JUL.14	DC	4.6	4.65	4.63	0.03	.00	9200	7100	8150	1050	1102500
AGO.11	AI	7	6.8	6.9	0.10	0.01	8400	7000	7700	700	490000
AGO.29	AC	7.9	7.5	7.7	0.20	0.04	10100	9050	9575	125	15625
AGO.31	DC	4	4	4	0.00	0.00	5500	3600	4575	975	950625
SEP.2	AI	3.12	3.2	3.16	0.04	.00	5350	4000	5075	275	75625
OCT.17	AC	5	6	5.5	0.50	0.25	8000	9100	8025	275	75625
OCT.20	DC	4.8	4	4.4	0.40	0.16	5900	5400	5650	250	62500
NOV.10	AI	4	5.2	4.6	0.60	0.36	5400	10650	8025	2625	6890625
NOV.29	AC	4	4.1	4.05	0.05	.00	10650	11025	10337.5	187.5	35156.25
DIC.2	DC	3.4	3.8	3.6	0.20	0.04	9500	9000	9250	250	62500
	PRON.TOT.	5.19	5.18	5.19			PRON.TOT.	8254	7573	7926	

FECHA	EVENTO	PROTEINAS PLASMATICAS		grs/100 ml.		
		No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
JUN.19	AI	8.2	7.8	8.0	0.20	0.04
JUL.11	AC	7.7	7.4	7.6	0.15	0.02
JUL.14	DC	7.5	6.7	7.1	0.40	0.16
AGO.11	AI	7	5.8	6.4	0.60	0.36
AGO.29	AC	7.9	6.9	7.4	0.50	0.25
AGO.31	DC	6.8	6.6	6.7	0.10	0.01
SEP.2	AI	7.3	5.7	6.5	0.80	0.64
OCT.17	AC	7.9	7.8	7.9	0.05	.00
OCT.20	DC	7.5	7	7.3	0.25	0.06
NOV.10	AI	6.3	5.9	6.1	0.20	0.04
NOV.29	AC	6.9	6.7	6.8	0.10	0.01
DIC.2	DC	6.1	5	5.6	0.55	0.30
	PROM. TOT.	7.3	6.6	6.9		

CUADRO 30
CONTEO DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS

53

FECHA	EVENTO	LINFOCITOS (frotis) %					NEUTROFILOS (frotis) %				
		No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
JUN.19	AI	43	42	43	0.50	0.25	52	56	54	2.00	4.00
JUL.11	AC	52	69	61	0.50	72.25	46	31	39	7.50	56.25
JUL.14	DC	42	49	46	3.00	12.25	57	45	51	6.00	36.00
AGO.11	AI	44	50	47	3.00	9.00	46	49	48	1.50	2.25
AGO.29	AC	61	70	66	4.50	20.25	38	30	34	4.00	16.00
AGO.31	DC	54	34	44	10.00	100.00	43	62	53	9.50	90.25
SEP.2	AI	45	40	43	2.50	6.25	47	55	51	4.00	16.00
OCT.17	AC	68	73	71	2.50	6.25	30	27	29	1.50	2.25
OCT.20	DC	25	25	25	0.00	0.00	72	69	71	1.50	2.25
NOV.10	AI	40	45	43	2.50	6.25	59	54	57	2.50	6.25
NOV.29	AC	26	27	27	0.50	0.25	59	62	61	1.50	2.25
DIC.2	DC	28	30	29	1.00	1.00	70	64	67	3.00	9.00
FROM.TOT.		44	46	45			52	50	51		

FECHA	EVENTO	EOSINOFILOS (frotis) %					MONOCITOS (frotis) %				
		No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA	No.93	No.106	PROMEDIO	DESV.STD.	VARIANZA
JUN.19	AI	3	2	3	0.50	0.25	2	0	1	1.00	1.00
JUL.11	AC	1	0	1	0.50	0.25	1	0	0.5	0.50	0.25
JUL.14	DC	0	5	3	2.50	6.25	1	1	1	0.00	0.00
AGO.11	AI	7	1	4	3.00	9.00	3	0	1.5	1.50	2.25
AGO.29	AC	1	0	1	0.50	0.25	0	0	0	0.00	0.00
AGO.31	DC	3	4	4	0.50	0.25	0	0	0	0.00	0.00
SEP.2	AI	8	5	7	1.50	2.25	0	0	0	0.00	0.00
OCT.17	AC	1	0	1	0.50	0.25	1	0	0.5	0.50	0.25
OCT.20	DC	1	6	4	2.50	6.25	2	0	1	1.00	1.00
NOV.10	AI	1	0	1	0.50	0.25	0	1	0.5	0.50	0.25
NOV.29	AC	1	7	4	3.00	9.00	14	4	9	5.00	25.00
DIC.2	DC	2	6	4	2.00	4.00	0	0	0	0.00	0.00
FROM.TOT.		2	3	3			2	1	1		

CUADRO 31

CALENDARIO DE SANGRIAS

GRUPO TETANOS

LITROS DE SANGRE

FECHA	No.13	No.15	No.16	No.18	No.19	No.30	No.42	No.57	No.84	No.92	No.94	No.107
JUN.7		7	6	6.5	6	7	5		7	4.5	6	7
JUN.8		5	6	4	4	6	6.5		6	6	5.5	6
JUL.27	7		7	7		6	7	5		7	7	7
JUL.28	6		6	6		6	6	6		6	6	6
SEP.13				7	7.5	6.5	6.5	5.5	6	7.5		
SEP.14				6	6.5	5.5	6		6.5	6.5		
NOV.8				7						6.5		
NOV.9				7.5						7.5		
NOV.10				6.5						6.5		
TOTAL Lts.	13	12	25	57.5	24	37	37	16.5	25.5	58	24.5	26

SUMA MENSUAL POR SEXO Lts.

FECHA	HEMBRAS	CASTRADOS	ENTERO
JUN.	23	81	13
JUL.	39	62	13
SEP.	12.5	71	
NOV.	0	41.5	
TOTAL Lts	74.5	255.5	26
PROM./ANIMAL	24.8	31.9	26

CALENDARIO DE SANGRIAS

GRUPO RADIA

LITROS DE SANGRE

55

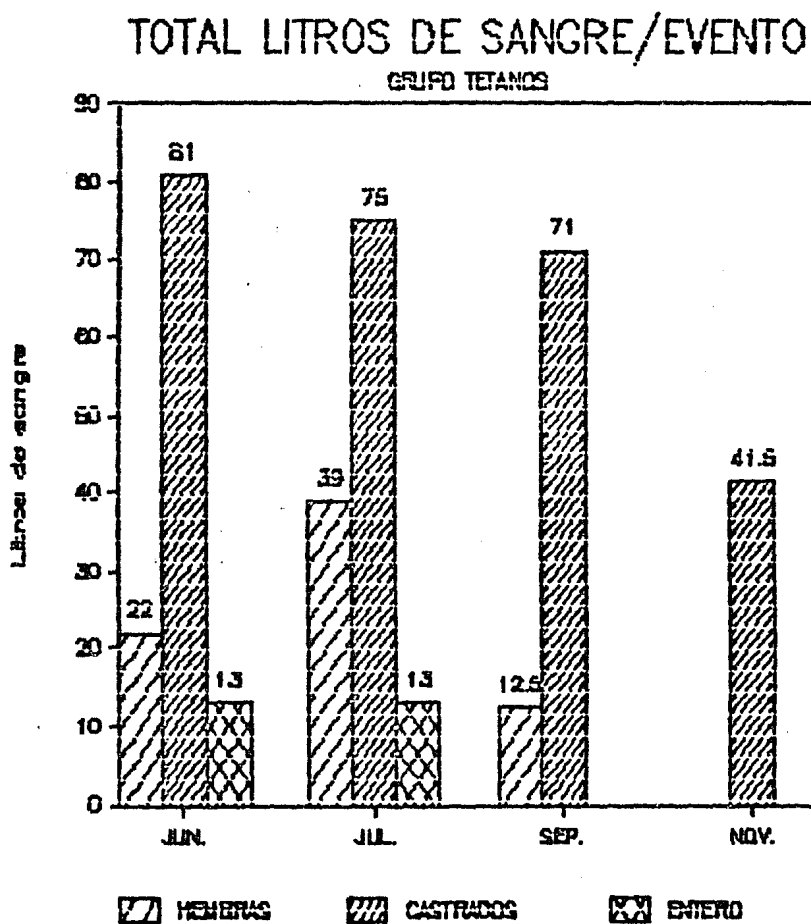
CUADRO 32

CALENDARIO DE SANGRIAS		GRUPO RADIA					LITROS DE SANGRE				
FECHA	No.2	No.7	No.40	No.64	No.70	No.71	No.79	No.93	No.106	TOTAL	Lts.
JUL.11	8	4.5	5.5	4.5	6.5	5	4	6	5	49	
JUL.12	6.5	5	6.5	6	6.5	6	6	4.5	6	53	
AGO.30	7	7.5	7	5	6.5	7.5	7	7	6.5	61	
AGO.31	6.5	6.5	6.5	5.5	6.5	7.5	6.5	7	6.5	59	
OCT.18		6	6	6	6.5		6.5	6	6	43	
OCT.19		6	6	6	6		6	6	6	42	
OCT.20		6	6	6	6		6	5	6	41	
NOV.29	6.5	6.5	6.5	6.5		6	6.5	6	5.5	50	
NOV.30	5.5	6	6	6.5		6	6.5	6.5	7	50	
NOV.31	6	5.5	6	5		5.5	6	6.5	6	46.5	
TOTAL Lts.	46	59.5	62	57	44.5	43.5	61	60.5	60.5	Lts. 494.5	

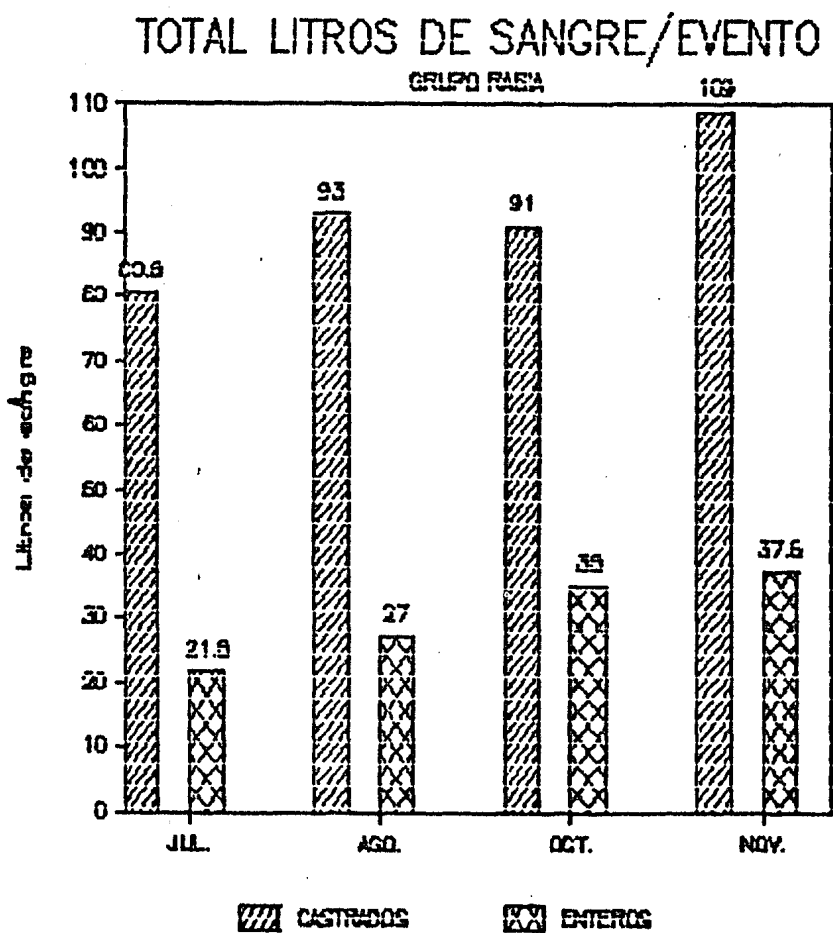
SUMA MENSUAL POR SEXO Lts.

FECHA	CASTRACOS	ENTEROS
JUL.	80.5	21.5
AGO.	93	27
OCT.	91	35
NOV.	109	37.5
TOTAL Lts	373.5	121
PROG./ANUAL	53.3	60.5

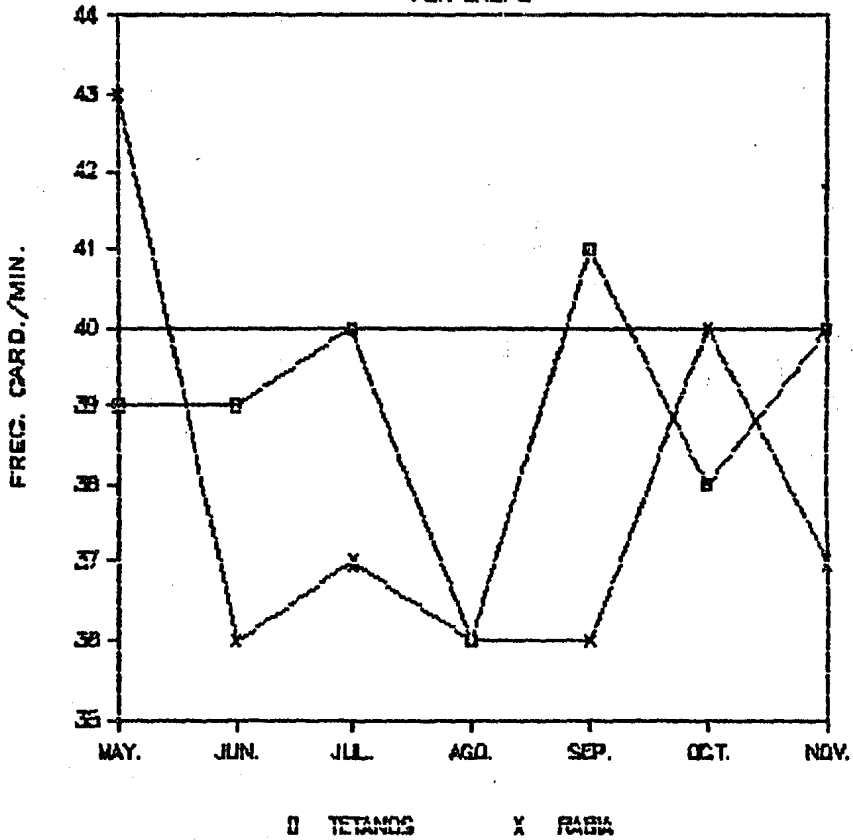
GRAFICA # 1



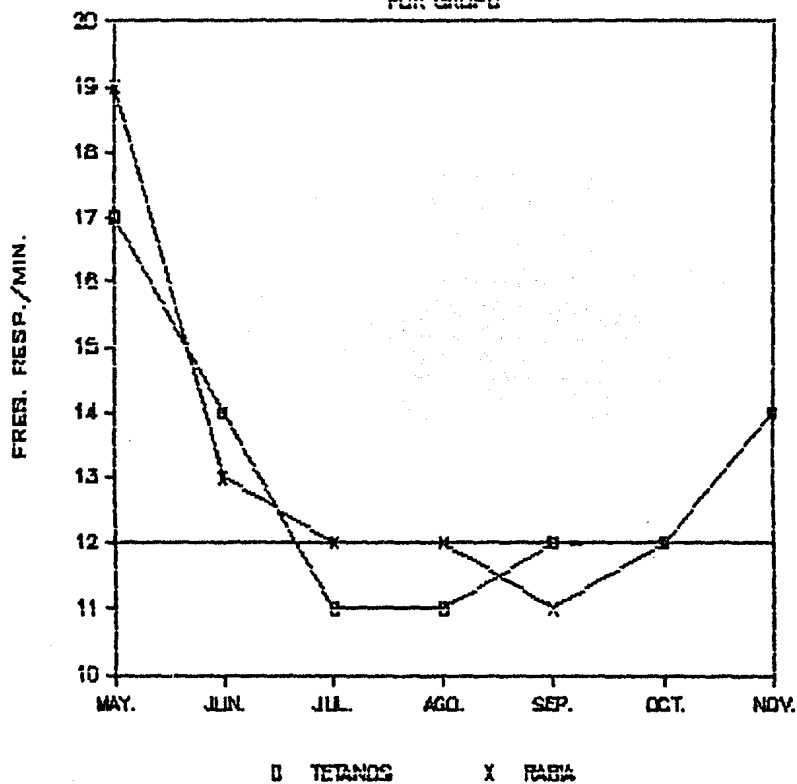
GRAFICA # 2



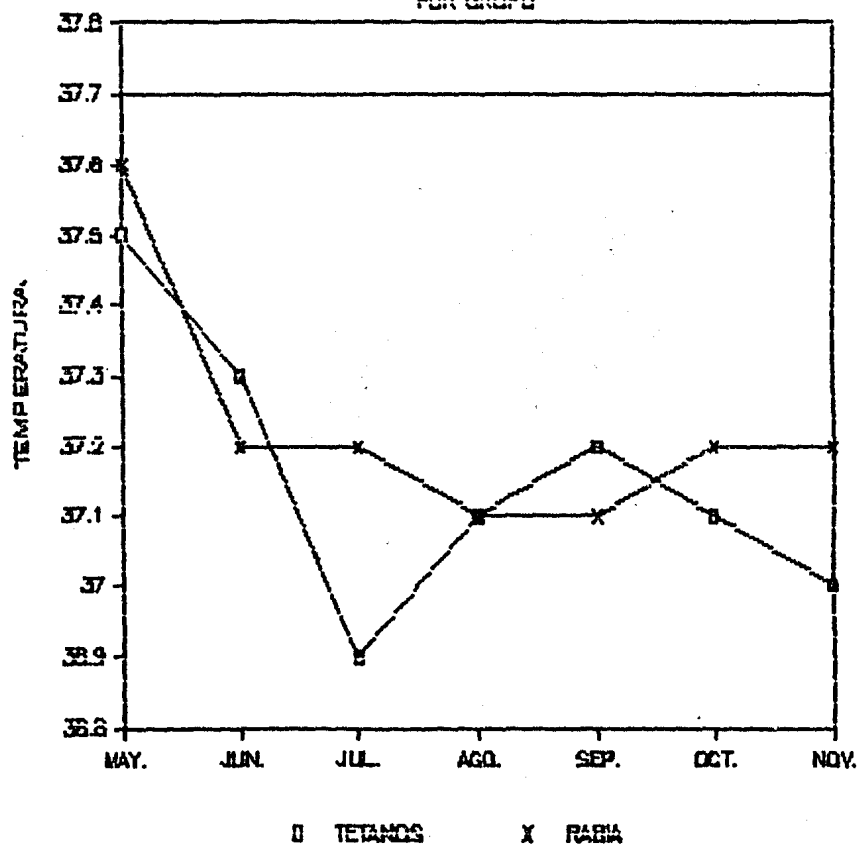
GRAFICA # 3

FRECUENCIA CARDIACA MENSUAL
POR GRUPO

GRAFICA # 4

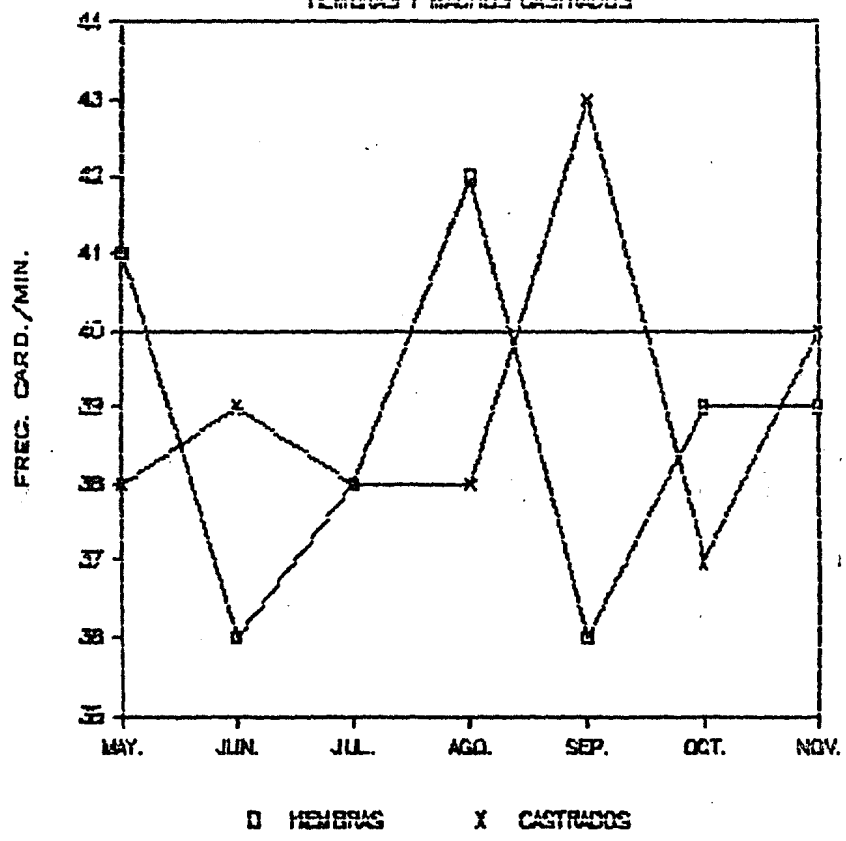
FRECUENCIA RESPIRATORIA MENSUAL
POR GRUPO

GRAFICA # 5

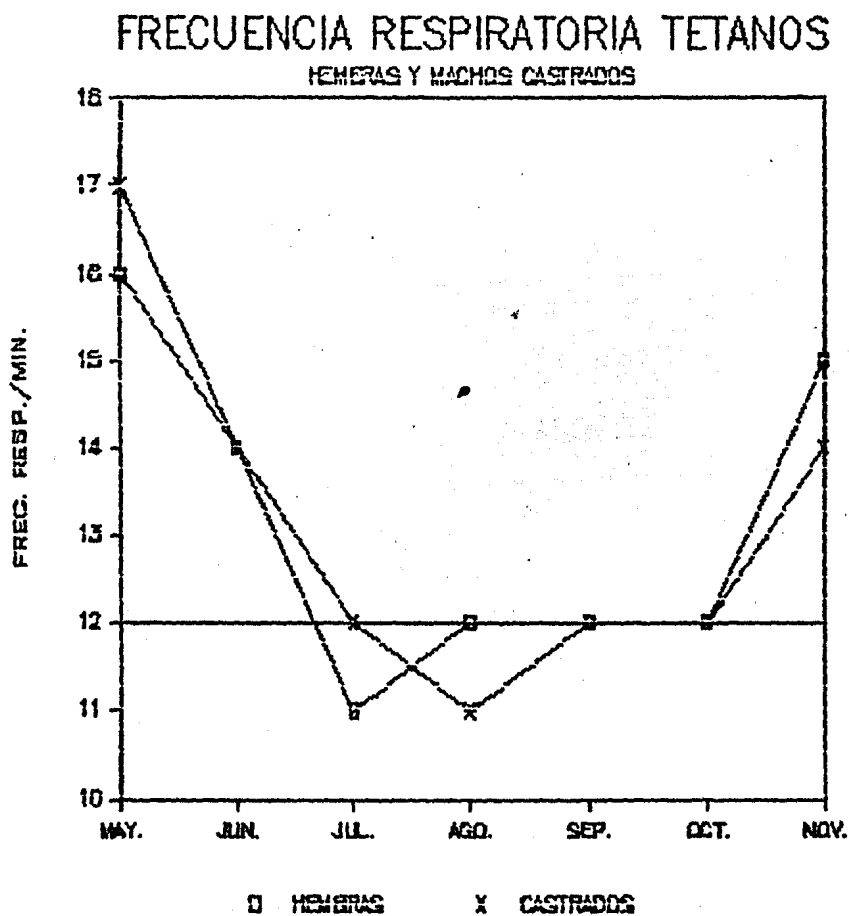
TEMPERATURA MENSUAL
POR GRUPO

GRAFICA # 6

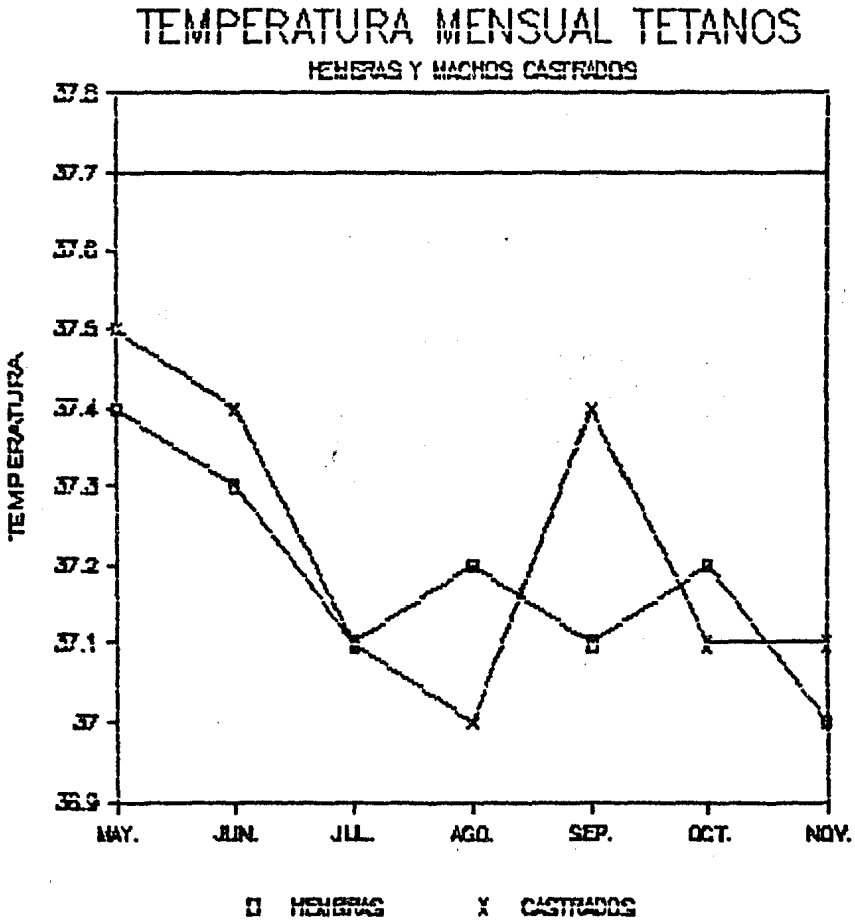
FRECUENCIA CARDIACA MENSUAL TETANOS HEMERAS Y MACHOS CASTRADOS



GRAFICA # 7



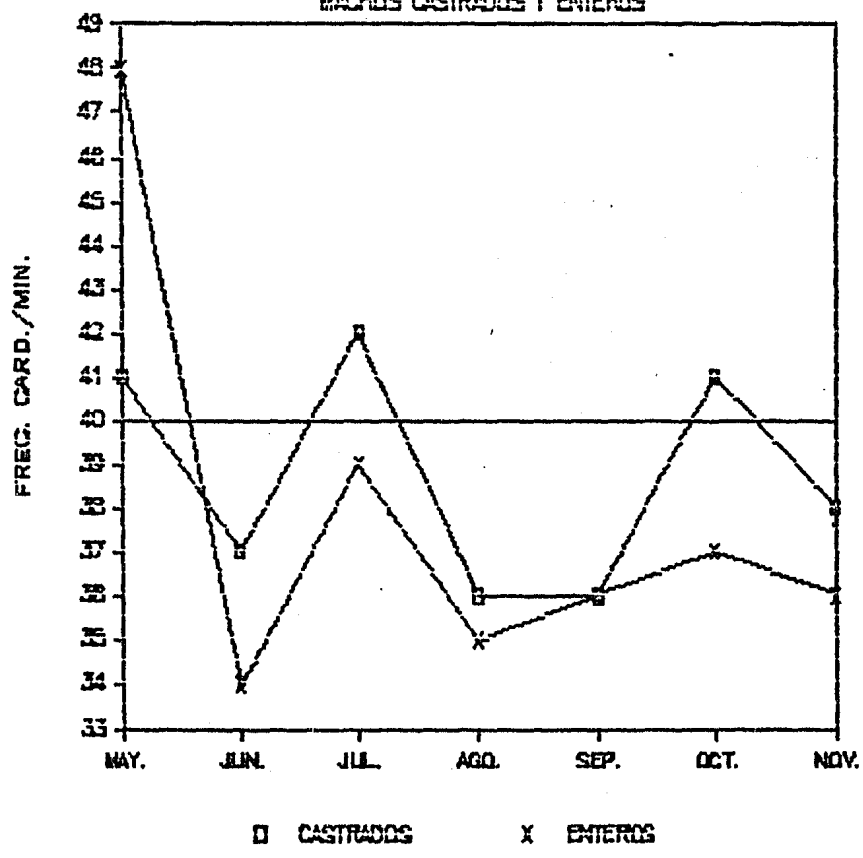
GRAFICA # 8



GRAFICA # 9

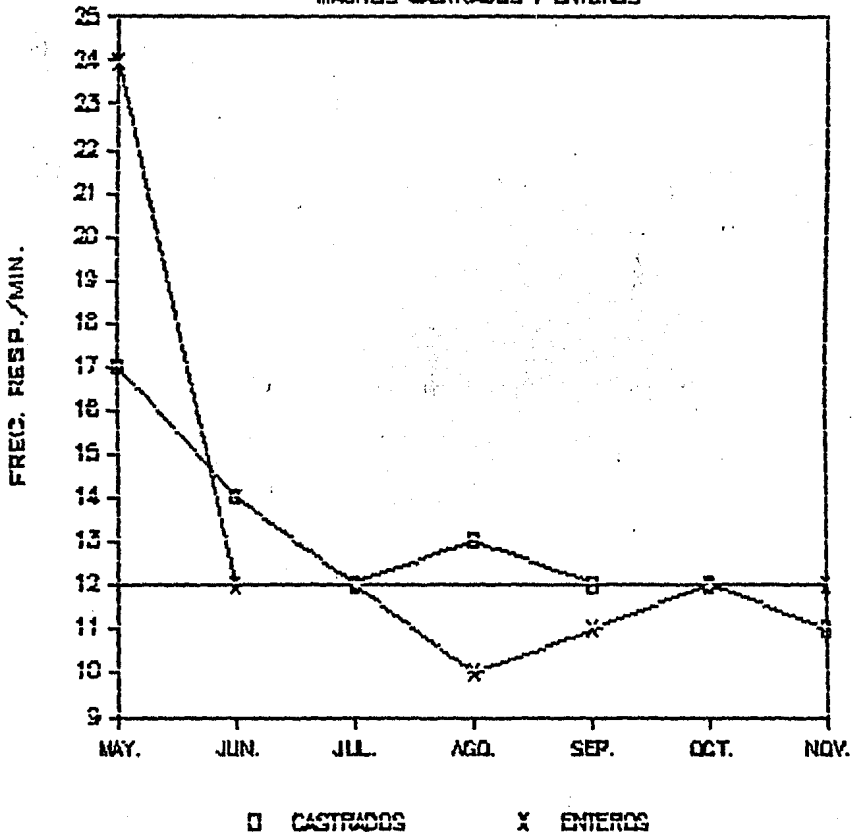
FRECUENCIA CARDIACA MENSUAL RABIA

MACHOS CASTRADOS Y ENTEROS



GRAFICA # 10

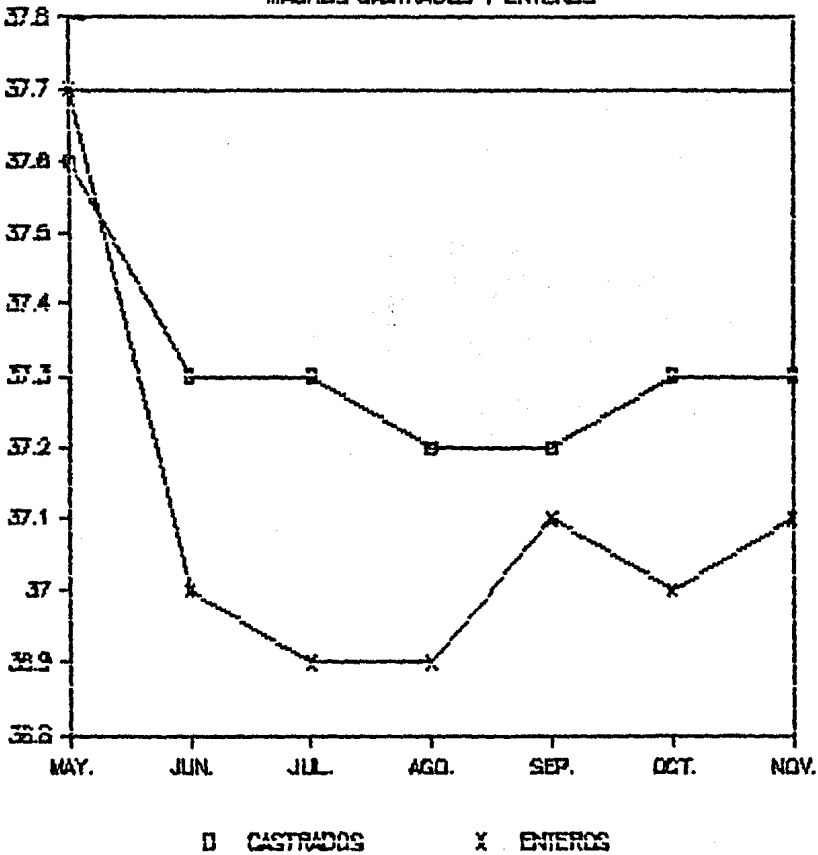
FREC. RESPIRATORIA MENSUAL PADIA
 FREC. RESPIRATORIA MENSUAL PADIA
 MACHOS CASTRADOS Y ENTEROS



GRAFICA # 11

TEMPERATURA MENSUAL RABIA

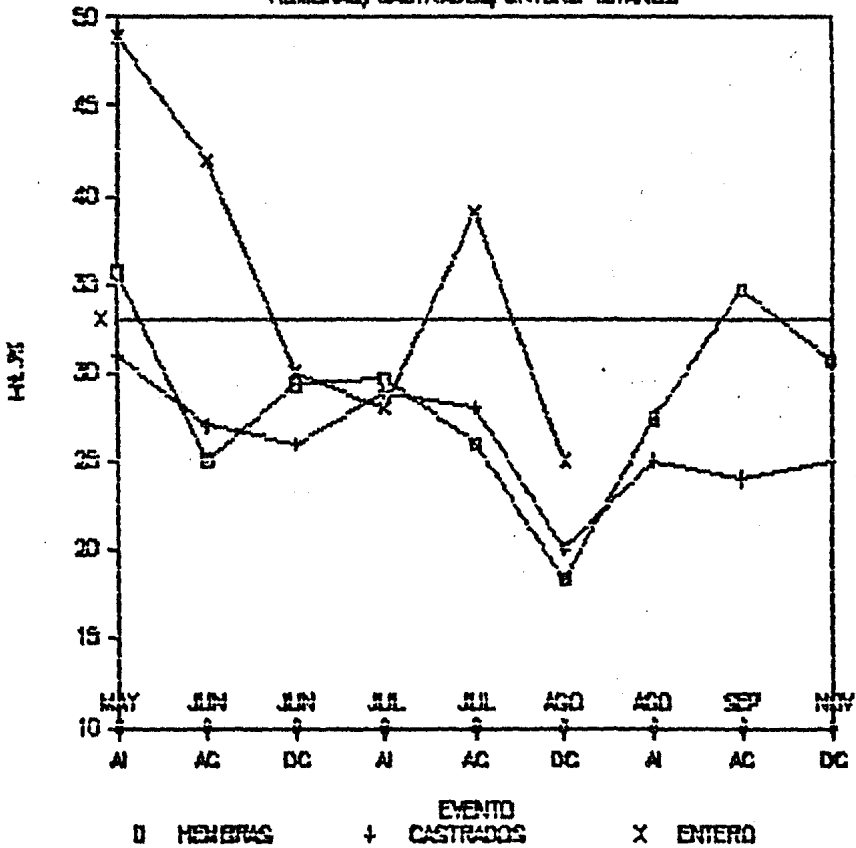
MACHOS CASTRADOS Y ENTEROS



GRAFICA # 12

COMP. HEMATOCRITO/EVENTO

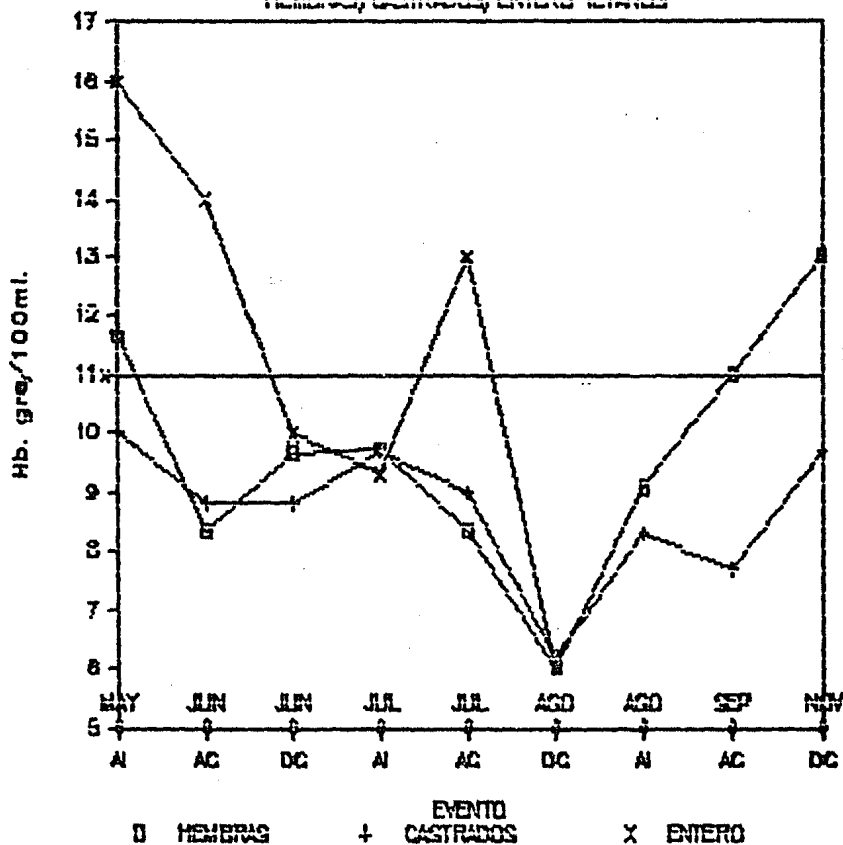
HEMBRAS/CASTRADOS/ENTERO TETANOS



GRAFICA # 13

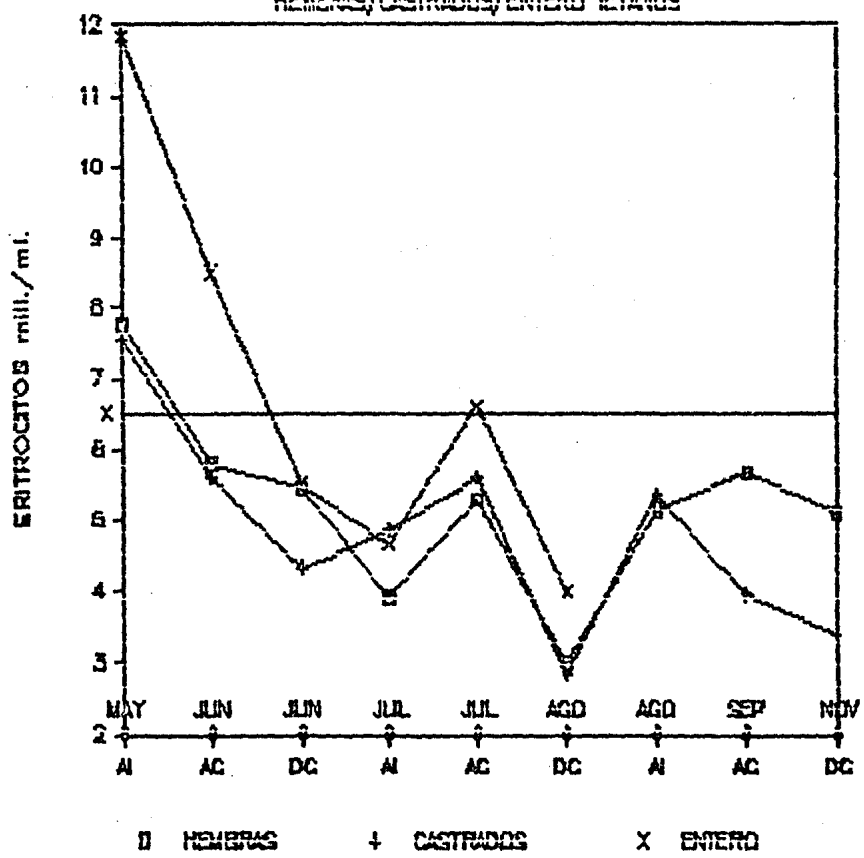
COMP. HEMOGLOBINA/EVENTO

HEMBRAS/CASTRADOS/ENTERO TETANOS



GRAFICA # 14

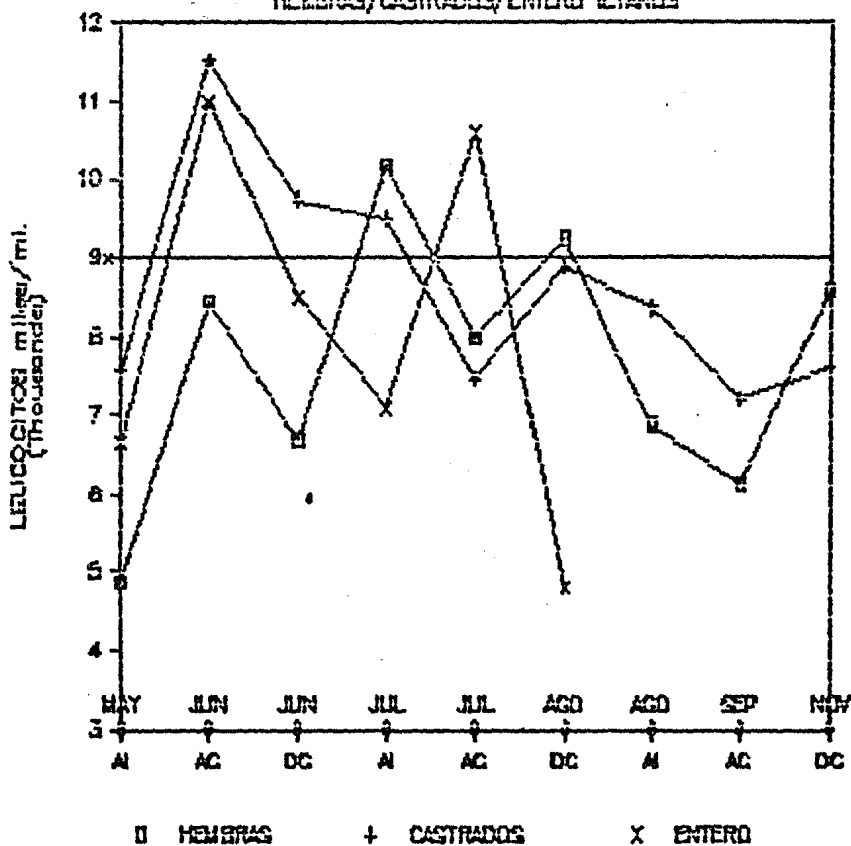
COMP. ERITROCITOS/EVENTO
HEMERAS/CASTRADOS/ENTERO TETANOS



GRAFICA # 15

COMP. LEUCOCITOS/EVENTO

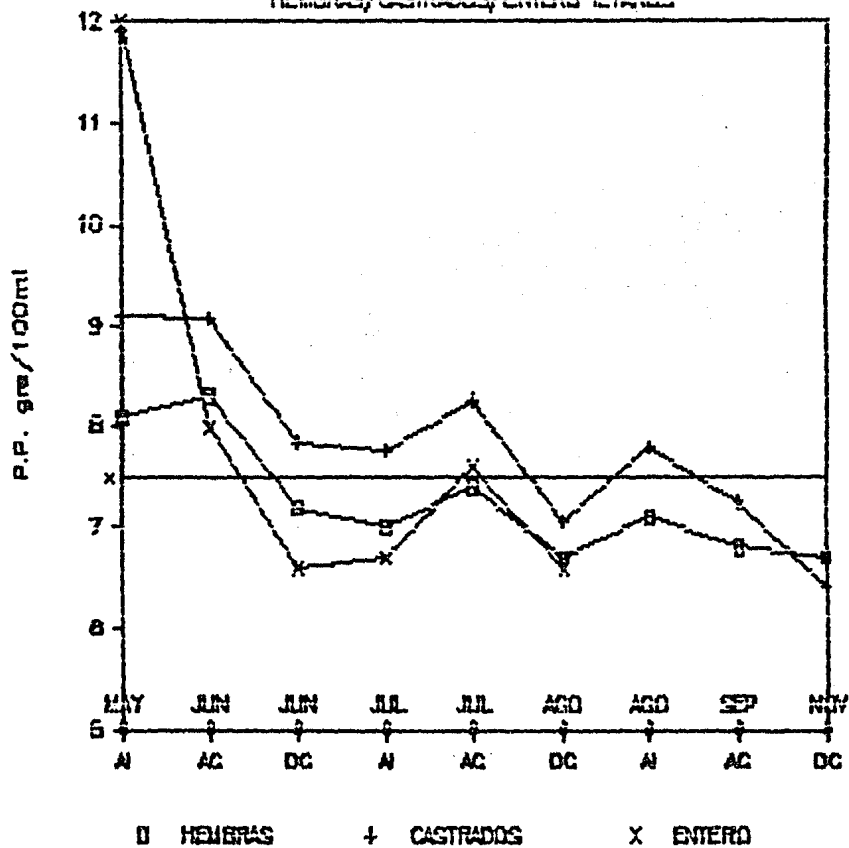
HEMBRAS/CASTRADOS/ENTERO TETANOS



GRAFICA # 16

COMP. PROTEINAS PLASMATICAS/EVENTO

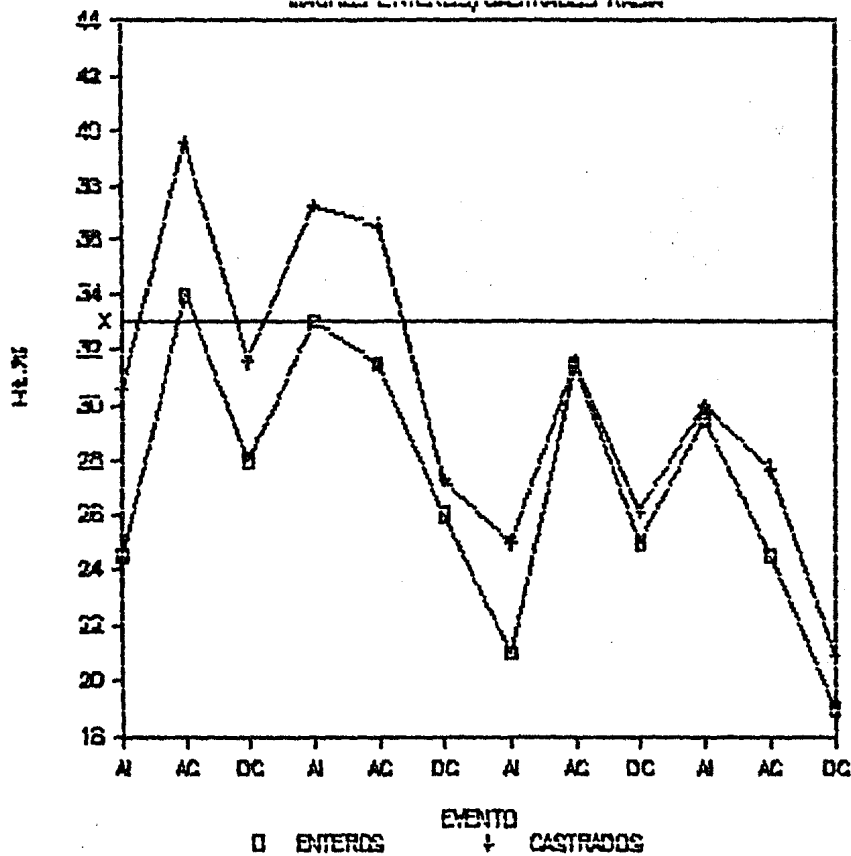
HEMERAS/CASTRADOS/ENTERO TETANOS



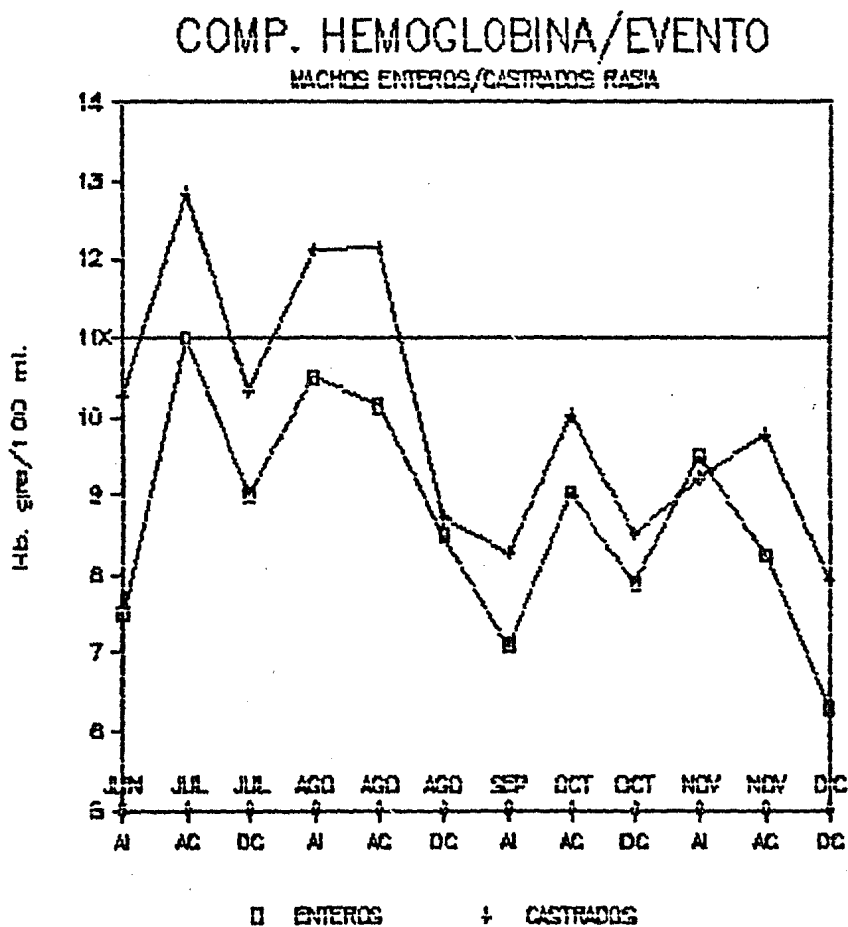
GRAFICA # 17

COMP. HEMATOCRITO/EVENTO

MACHOS ENTEROS/CASTRADOS RABIA



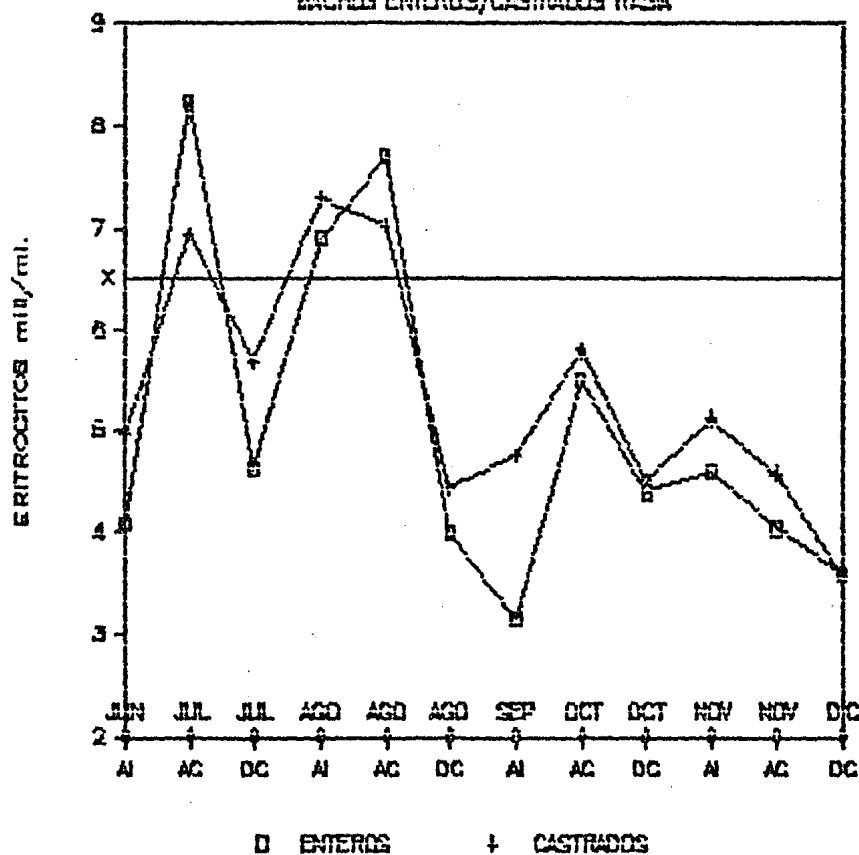
GRAFICA # 18



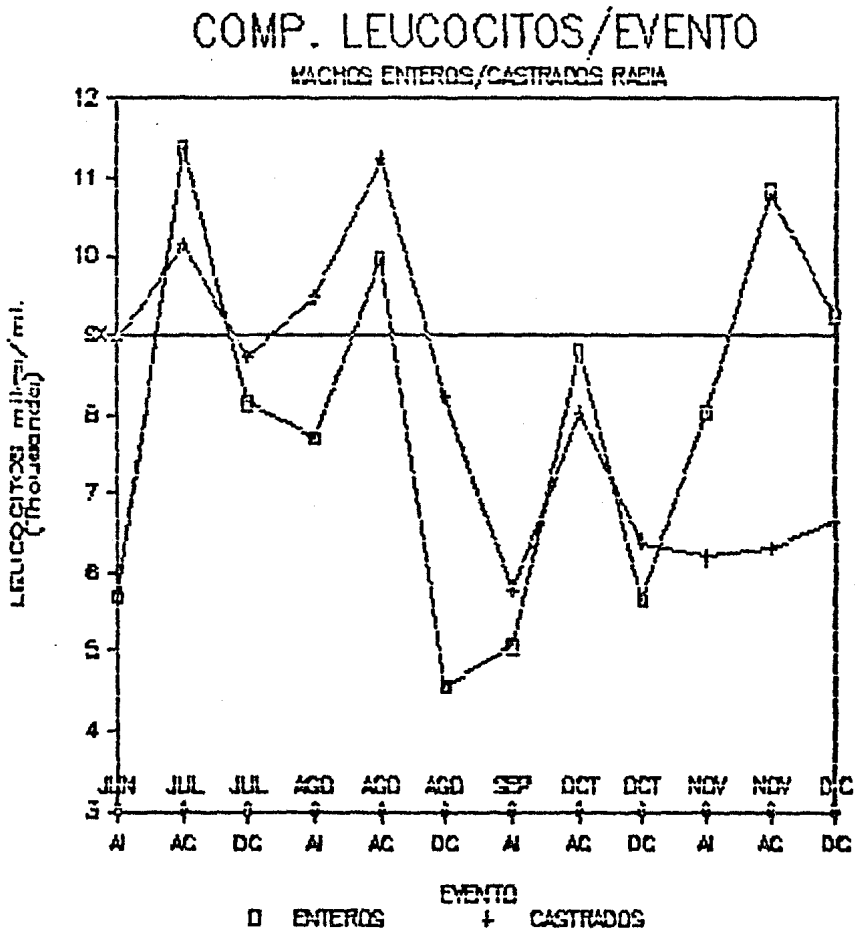
GRAFICA # 19

COMP. ERITROCITOS/EVENTO

MACHOS ENTEROS/CASTRADOS RASIA



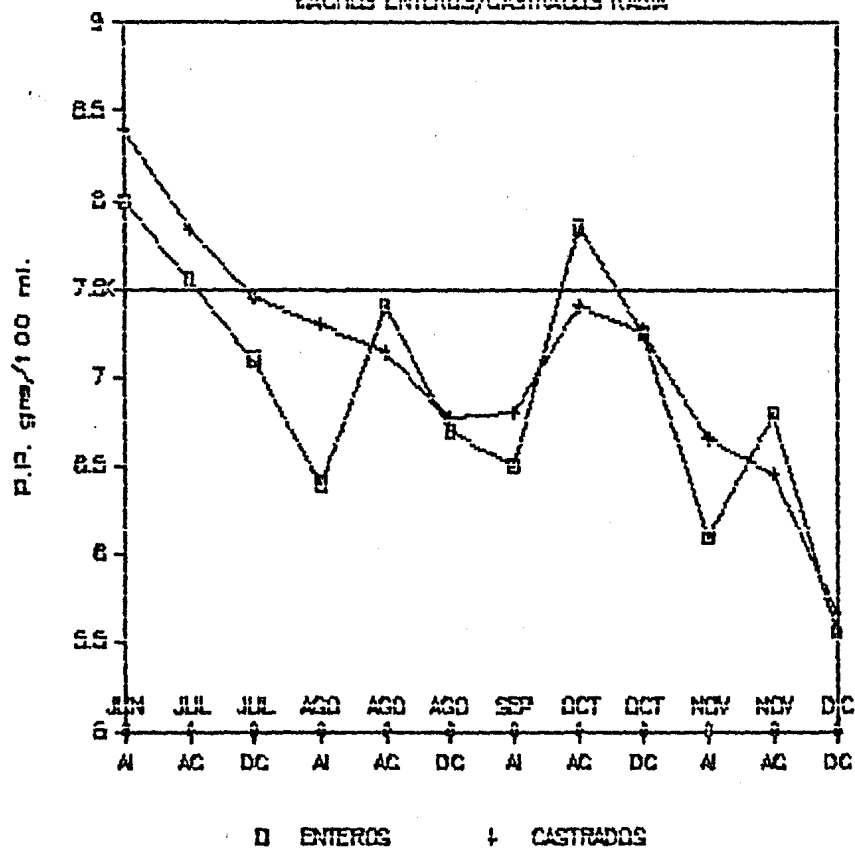
GRAFICA # 20



GRAFICA # 21

COMP. PROTEINAS PLASMATICAS/EVENTO

MACHOS ENTEROS/CASTRADOS RABIA



D I S C U S I O N

En los dos grupos, una vez iniciado el ciclo productivo (inoculaciones y sangrías), las constantes fisiológicas en general tuvieron primero un descenso notable por debajo de la media normal (6,7,10,11,13,15) y segundo un ligero aumento que en pocas ocasiones alcanzó ésta durante el experimento. Esto probablemente se debió a que los animales después del período de sangrías se encontraban en un estado de abatimiento fisiológico general.

Al inicio, en el mes de Mayo, las constantes fisiológicas se encuentran arriba de los meses subsecuentes, tal vez porque estaban en período de descanso.

En el grupo de tétanos, como puede notarse desde el principio, en el macho entero los valores de las constantes fisiológicas están aumentadas coincidiendo con su temperamento agresivo y nervioso característico; sin embargo los valores de la frecuencia respiratoria disminuyen drásticamente al inverso de un aumento de la frecuencia cardíaca y temperatura. Estos cambios se dieron en el mes de Agosto que fue cuando murió súbitamente a causa de un cólico.

Para las hembras y machos castrados del grupo tétanos las lecturas fueron menores y muy similares. Al inicio del

estudio las hembras estuvieron arriba de la media en frecuencia cardíaca (41 x min.); después se mantienen bajas probablemente por la estabulación y el abatimiento que causan los inóculos y sangrías.

En el mes de Julio la temperatura del grupo tétanos tiene un descenso como puede apreciarse en la gráfica # 7; se cree que ésto se debió a que fue el mes en que se realizó la segunda sangría siendo la más fuerte para este grupo (112 lts.), a diferencia del grupo de rabia que en ese mes se encontraba en su primera cosecha habiendo mantenido constante su temperatura de Junio a Julio. Un segundo descenso para tétanos fue en el mes de Noviembre cuando ocurrió su cuarta cosecha.

En Septiembre los machos castrados muestran un incremento en la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura con una varianza muy amplia que coincide con la intoxicación con DDT (empleado en la limpieza del estercolero) de uno de los caballos (el #16).

Para el grupo de rabia el análisis de las constantes fisiológicas entre sexos muestra al inicio que los machos enteros se encuentran por arriba de los castrados. Después

se observa un descenso más acentuado que en los castrados una vez que se inician las inoculaciones y las sangrías; una razón pudiese ser que estos fueron sangrados en mayor cantidad (60.5 lts. por animal). El comportamiento de los machos castrados ante las sangrías fué muy parecida en ambos grupos.

En cuanto a los estudios hematológicos se refiere, al igual que para las constantes fisiológicas, se observaron valores iniciales por arriba de la media en machos enteros y hembras del grupo tétanos. Los machos castrados se encontraron cercanos a la media; éstos declinan durante todo el experimento, sin que logran una completa recuperación.

El macho entero del grupo tétanos tiene valores muy altos desde el inicio en relación a los demás teniendo una mejor respuesta de recuperación a las sangrías, posiblemente a la acción hormonal de los andrógenos sobre la eritropoyesis (6,7,12).

Los machos castrados y las hembras tienen un comportamiento semejante entre ellos en hematocrito, hemoglobina y eritrocitos aunque a los primeros se les sangró en mayor cantidad (31.9 lts.).

El aparente aumento de los promedios de biometrías que se da en las hembras durante los meses de Agosto a Noviembre es debido a que ya no se inocularon ni se sangraron a partir de Agosto, ya que su estado clínico no lo permitió, lográndose una mejoría en sus promedios por ese descanso fisiológico.

La baja de hematocrito, hemoglobina y eritrocitos durante Julio y Agosto, posiblemente fué ocasionada por la extracción de 114 lts. de sangre de cosecha.

También en este grupo se observó cierta respuesta en la producción de leucocitos incrementándose después del primer inóculo, muy semejante en hembras y machos castrados con aumentos de más de 3 mil células. El macho entero respondió mejor a este estímulo con 4 mil células.

Después de la cosecha se observa una leucopenia probablemente a consecuencia del agotamiento por la sangría y por una disminución de la actividad de los órganos formadores de células hemáticas (11).

Las proteínas plasmáticas se notan por arriba de la media en un principio (en todos los animales), notándose que después de las sangrías de cosecha hubo una disminución hasta de 1.2 gr/100 ml..

Las proteínas del plasma se encuentran sometidas a un proceso continuo de formación y utilización, es decir, que están en equilibrio dinámico y se puede encontrar algunas reservas en los tejidos (11,12,21,26).

Los caballos mostraron cierta recuperación entre cosechas, pero nunca alcanzaron el promedio inicial con excepción de los machos castrados que estuvieron arriba de los demás y se comportaron más estables.

En los animales del grupo rabia se pudo apreciar en general que al inicio del estudio para los valores hemáticos se encontraron por debajo del promedio logrando una recuperación 22 días después (AC) que llevó a los machos enteros hasta la media y a los castrados a valores por arriba de ésta. Después de cada sangría las lecturas fueron descendiendo logrando recuperarse después pero sin alcanzar el promedio en los siguientes eventos. En la última muestra los valores estuvieron por abajo pudiendo ser a que en esta sangría se cosecharon 146.5 lts. siendo esta la mayor.

En el conteo de eritrocitos encontramos que los machos enteros en los períodos de recuperación lograron una mejoría en relación a los castrados, sin embargo, ellos aparecen con lecturas más bajas después de las cosechas quizá

por que fueron sangrados en mayor cantidad promedio.

En la gráfica # 20 los leucocitos muestran un aumento notable en todos los animales casi siempre después de las inoculaciones, teniendo una mejor respuesta leucocitaria los machos enteros. Al igual que en el grupo de tétanos se observa una leucopenia después de cada sangría.

CONCLUSIONES

Las variaciones más importantes de las constantes fisiológicas fueron causadas por los siguientes factores: estabulación permanente, ejercicio, inyecciones, sangrías y condiciones climatológicas.

La estabulación permanente de los animales fue la causa principal por la que se presentaron valores más bajos de los que reporta la literatura. Kelly, Marek y Clark mencionan los parámetros siguientes:

<u>AUTOR</u>	<u>F. C.</u>	<u>F. R.</u>	<u>TEMP.</u>
<u>Kelly</u>	<u>28-40</u>	<u>10-14</u>	<u>37.2-38</u>
<u>Marek</u>	<u>20-40</u>	<u>10-16</u>	<u>37.5-38</u>
<u>Clark</u>	<u>40</u>	<u>16</u>	<u>37.5-38</u>

En los caballos del estudio las constantes fisiológicas se comportaron de la siguiente manera (promedios):

<u>-----</u>	<u>F. C.</u>	<u>F. R.</u>	<u>TEMP.</u>
<u>Estabulados</u>	<u>38</u>	<u>13</u>	<u>37.2</u>
<u>En ejercicio</u>	<u>46</u>	<u>21</u>	<u>39</u>

En algunos equinos en particular se observaron valores tan bajos como F.C. 24x min., F.R. 6x min. y temperatura de 35.2 grados C.; además de la estabulación, estas constantes se vieron afectadas por un descenso en la temperatura am-

biental. Algunos animales parecen poseer una gran tolerancia a las bajas temperaturas del medio ambiente (hay que recordar que las caballerizas son de cemento y no hay cama), protegidos por un mecanismo que les permite bajar su temperatura corporal reduciendo de este modo el gradiente de temperatura (13).

Esta baja de las constantes se observó sin que los caballos mostraran signos clínicos de enfermedad. Cuando estuvieron libres caminando o trotando en el asoleadero y en los pasillos, se vio que aumentaban favorablemente la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la temperatura (ver gráficas # 22 y # 23). Con esto hubo una mejor y más rápida recuperación después de las sangrías.

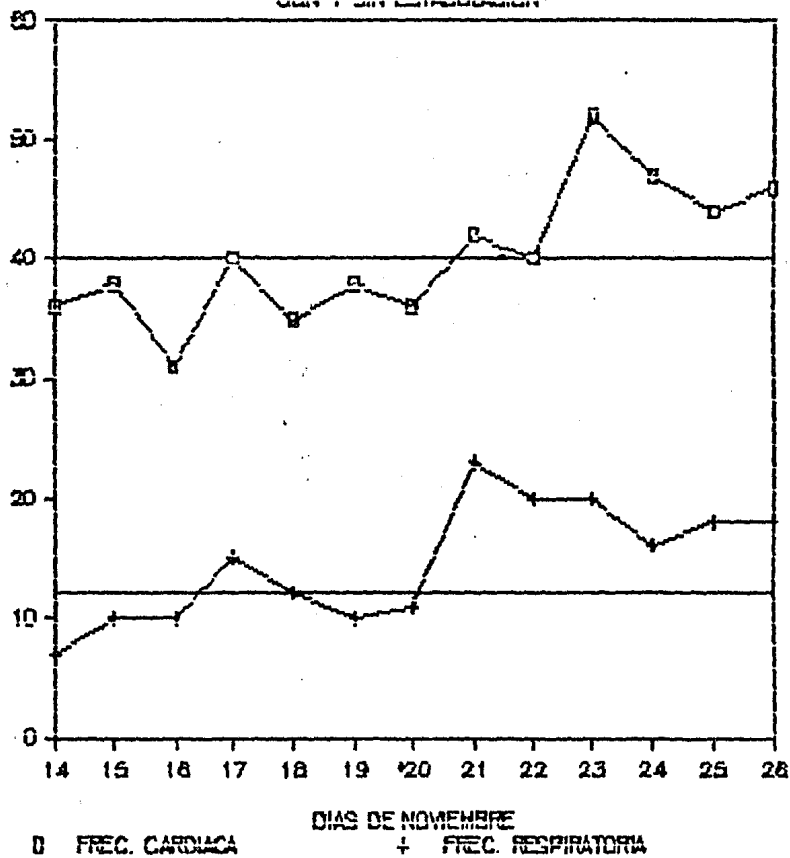
Las constantes fisiológicas se vieron afectadas por las condiciones medio ambientales, notándose un incremento en ellas en días calurosos y un decrecimiento cuando eran fríos (13,15).

Las inoculaciones por su parte no causaron aumento en la temperatura pues estos dos grupos de equinos tenían de 3 a 7 años en producción. Como se sabe, las bacterias, toxinas y pirógenos exógenos son capaces de inducir una respuesta febril 1 hora después de ser inyectados al animal; esta reacción deja de producirse después de repetidas in-

GRAFICA # 22

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

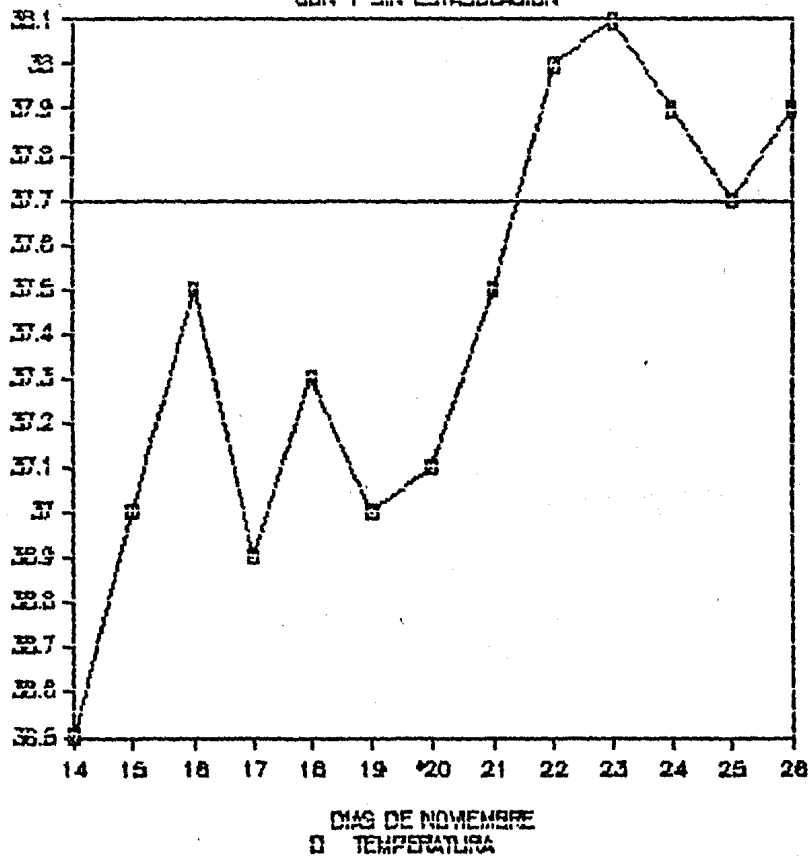
CON Y SIN ESTABILIZACIÓN*



GRAFICA # 23

TEMPERATURA

CON Y SIN ESTABILIZACION*



yecciones del antígeno probablemente a causa del desarrollo de tolerancia (14,22,23).

Sin embargo el inóculo tetánico menguaba más la condición física y provocaba mayor inflamación en los puntos de inoculación. A esto se le conoce como reacción de Arthus (2,5,27) la cual supone precipitación local del antígeno y de complejos inmunes en los tejidos inoculados. Se inicia con edema y eritema pero conforme progresa se presentan hemorragias y trombosis locales; en los casos más graves termina necrosándose el tejido.

También se observó en algunos caballos un cuadro que se relaciona con reacciones generales de hipersensibilidad de tipo III (2,5,27), ya que en la necropsia de caballos que sufrían de anemia crónica y pérdida constante de peso, las lesiones más importantes se encontraron en riñón, encontrándose estos amorfos de color gris oscuro y con una consistencia muy friable.

En la hipersensibilidad tipo III, después de repetidas inoculaciones de antígeno específico, hay formación de gran cantidad de complejos inmunes los cuales tienden a precipitarse en las paredes de los vasos sanguíneos y en los glomérulos. Al activarse el complemento localmente, hay acumulación de neutrófilos que al liberar estos sus enzimas pro-

vocan una glomerulonefritis y una vasculitis. Esto provoca en riñón un aumento de permeabilidad a las proteínas (albúmina).

Los caballos que no habían tenido contacto anteriormente con este tipo de inoculación presentaban un cuadro generalizado de fiebre, taquicardia y polipnea, notándose también trastornos en sistema nervioso manifestando hiperexcitabilidad e incoordinación, rigidez muscular que impedía alimentarse y una gran inflamación en los puntos de inoculación. También se formaba un edema en la parte inferior del tórax y de la masa de las extremidades anteriores, con mayor hinchazón en las partes declives del cuerpo (vientre, pecho y cinchera). Esto causado por una debilidad cardíaca que trae como consecuencia éstasis venosa con la subsecuente formación de edema.

A estos caballos se les trataba este problema con diuréticos, detoxificantes generales e hidroterapia en el sitio de mayor inflamación.

Otro factor que altera las constantes fisiológicas fue la sangría de cosecha, provocando polipnea y taquicardia compensatorias inmediatas con descenso de la temperatura, ya que al extraer un promedio de 7 lts. de sangre el organismo sufre gran pérdida de eritrocitos (hipovolemia). Al

perderse líquidos corporales se produce una vasoconstricción periférica para mantener la presión sanguínea cuando esta ha disminuido; así se distribuye la sangre en el organismo, pues llega poca a la piel y mucosas (que se vuelven pálidas y frías), enviándose en mayor proporción al sistema nervioso (11,12).

Estas constantes se normalizan en un período de 4 a 8 hrs. en caballos que tienen algún tiempo en producción.

Los análisis hematológicos demostraron que este tipo de animales tuvieron valores por debajo de lo normal durante todo el ciclo productivo, a pesar de esto los caballos no se vieron afectados en su condición física general. Quizá existe cierta capacidad de adaptación para recuperarse y mantenerse en buen estado de salud sin importar el manejo al que fueron sujetos.

Los caballos no lograron recuperarse en su totalidad en los períodos de descanso entre sangrías (que van de 38 a 58 días), como se ve en los resultados hematológicos.

La respuesta leucocitaria fue buena en general a pesar de las deficiencias encontradas en otros aspectos hemáticos.

Un factor determinante en la producción de sangre fué el sexo (4,7). Los caballos que más litros de sangre produjeron fueron los machos enteros del grupo rabia con un promedio de 60.5 lts. por animal. En segundo lugar tenemos a los machos castrados del grupo rabia promediando 53.3 lts., en tercer lugar están los machos castrados del grupo tétanos con 31.9 lts. de promedio y por último las hembras de tétanos con 24.8 lts.

En el cuadro # 32 se exponen los promedios de las constantes fisiológicas y las biometrías hemáticas obtenidos en 6 meses de muestreo.

Cuadro #32

<u>FREC. CARD.</u>	<u>FREC. RESP.</u>	<u>TEMP.</u>
39	13	37.2
<u>Ht (%)</u>	<u>Hb (grs/100 ml)</u>	<u>P.P. (grs/100 ml.)</u>
29	9.6	7.5
<u>Eritrocitos (mill/ml.)</u>	<u>Leucocitos (miles/ml.)</u>	
5.400	7791	
<u>Linf. (%)</u>	<u>Neutr. (%)</u>	<u>Eosi. (%)</u>
42	54	3
		1

Con este trabajo se dan bases reales para tratar de mejorar, por medio de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, el manejo y la explotación racional de estos equinos productores de suero que son tan importantes para la preservación de la vida humana y de los animales domésticos.

RECOMENDACIONES

A continuación se mencionan las características de lo que debe ser el un buen caballo productor de sueros en base a los resultados de las constantes fisiológicas, biometrías hemáticas, producción de sangre y aspectos clínicos tomados durante el estudio:

Edad.- debe ser de 9 a 16 años ya que en este período de vida tiene mayor resistencia a las inoculaciones y mejor capacidad de recuperación después de las sangrías.

Peso.- de 350 kgs. en adelante, debido a que poseen mayor volumen sanguíneo.

Sexo.- preferentemente machos enteros o machos castrados. Las hembras no son recomendables por su baja producción, baja capacidad de recuperación y la pérdida de tiempo que en un momento dado significa una gestación.

Rusticidad.- deben seleccionarse caballos criados en sistemas extensivos por su resistencia y capacidad de adaptación al medio ambiente.

Durante nuestra estancia en el Instituto Nacional de Higiene pudimos percatarnos de las condiciones generales de los animales y cómo se pueden mejorar por medio de algunas

medidas zootécnicas que creemos son importantes por que aportarían beneficios a la producción de sueros hiperinmunes y por su sencilla aplicación práctica.

EJERCICIO: es indispensable para cualquier animal. Los caballos productores de suero no son la excepción, por lo cual deben llevar a cabo esta actividad por lo menos 3 veces a la semana. Esto consiste en dejarlos libres para que caminen o troten dentro de un corral destinado para este fin la mayor parte del día .

Como ya se mencionó, el estado anímico del animal mejora. El ejercicio ayuda también al desgaste normal de los cascos previniendo y evitando lesiones debidas al excesivo crecimiento de éstos que favorecen la mala higiene, aplomos incorrectos, concusiones sobre pisos duros y que nos van a dar problemas posteriores tales como abscesos subcórneos o agaduras, osificación del cartílago lateral de la tercera falange, podredumbre de la ranilla, cuarto y raza (10).

El engrasamiento de vísceras es otro problema que se presenta al no ejercitarse a diario, siendo los principales órganos que sufren de acumulación excesiva de grasa los riñones, el hígado y el corazón. Esto se ha constatado en algunas necropsias. Por lo general estos caballos fueron ba-

jos productores de sangre y sus biometrías hemáticas estaban por debajo de lo normal (20).

ALIMENTACION: las particularidades anatómicas y fisiológicas del aparato digestivo de los équidos, se caracterizan por su estómago relativamente pequeño y su voluminoso intestino grueso. La digestión microbiana de los alimentos tiene lugar después de haber sufrido la acción de los fermentos digestivos; la "cámara de fermentación" radica en el ciego y el colon y el proceso fermentativo es similar al que se realiza en la panza de los ruminantes (17,28).

La pequeña capacidad del estómago indica limitación de la superficie secretora (aunque la secreción es constante en esta especie), y si a esto se le añade que sólo puede llenarse en los 2/3 de su capacidad (10 lts.), se deduce fácilmente que en el curso de un pienso debe vaciarse unas dos veces, por lo que sólo las últimas porciones del bolo alimenticio permanecen un período de tiempo lo suficientemente prolongado para permitir una adecuada digestión.

Si se observa un caballo cuando se encuentra en su estado natural en un potrero se verá que padece casi todo el tiempo, descansando sólo durante períodos cortos, ocurriendo lo mismo durante toda la noche. Estos detalles son los que nos deben servir para proporcionar una alimentación correcta a los caballos (18).

De estos hechos se derivan algunas consideraciones de tipo práctico como son: la necesidad de varios piensos al día, bien espaciados, la necesidad de distribuir primero el forraje y luego el concentrado y la necesidad de suministrar un alimento rico en principios nutritivos en pequeño volumen para cubrir adecuadamente esas necesidades.

Estos requerimientos los llena una dieta como la del Instituto, pero durante las sangrías se pierden gran cantidad de macro y microminerales, por lo cual deberían de tener un suministro de minerales y cloruro sódico a voluntad en forma de blocks.

La coprofagia es una práctica muy común de los caballos del INH, probablemente por una deficiencia de minerales, permanencia en las taballerizas o por una dieta inadecuada en volumen o fibra. En algunos animales el apetito pervertido llega a ser habitual aunque la causa de su aparición haya desaparecido (13).

Al observar esto pensamos que era una actitud indeseable pero checamos que los caballos que estaban en mejor estado de carnes eran los más coprófagos; se hizo un análisis bromatológico del estiércol demostrando el siguiente

contenido de nutrientes (18):

ANALISIS BROMATOLOGICO

Materia seca	63.15 %
Humedad	36.84 %
Proteína cruda	13.84 %
Fibra cruda	36.56 %
Grasa	16.42 %
Cenizas	5.30 %
Nitrógeno	0.04 %
Cenizas insolubles	2.50 %

Los exámenes coproparasitológicos revelaron que la carga parasitaria no era muy importante y con las desparasitaciones periódicas y la buena higiene, los vermes no son un problema que preocupe por la ingestión de heces.

CABALLERIZAS: son varios los requisitos que debe tener una adecuada caballeriza para proporcionar un habitat confortable y protector del medio ambiente (18):

- 1.- Debe ser amplia en anchura y altura.
- 2.- Terminada adecuadamente y sin proyecciones.
- 3.- Provista de iluminación y ventilación adecuadas.

- 4.- Debe mantenerse seca y con buena cama.
- 5.- Fresca en verano y caliente en invierno.
- 6.- Equipada con cubetas para el agua, recipientes para grano y pastura
- 7.- Fácil de limpiar.

La forma en que están construidas las caballerizas en el Instituto no es la más eficiente. En el piso de cemento el caballo nunca podrá descansar en su totalidad; levantarse y echarse es difícil y doloroso, llegando a presentar lesiones en diferentes partes del cuerpo pero sobre todo en la región del codo, presentando la mayoría de los caballos, el ya conocido agrión del codo o codera. Además sufren golpes por resbalos que pueden tener consecuencias mortales como por ejemplo, fractura de la pelvis.

Por otro lado en época de invierno son extremadamente frías llegando a alcanzar temperaturas hasta de 0 grados C. y esto aunado a la constante humedad por el aseo diario influye notablemente en la salud y producción, ya que el caballo gasta mucha energía en mantener su temperatura corporal la cual es necesaria para la recuperación después de las sangrías.

Para resolver esta situación se recomienda poner en las caballerizas cama de viruta de madera. Esta es muy barata, fácil de limpiar y lo más importante, proporciona comodidad y abrigo al caballo. También esto ayuda al ahorro de agua sin necesidad de que las caballerizas estén sucias; el único manejo requerido para estas camas es sacar el estiércol y voltearlas diariamente para permitir la evaporación y ventilación de la orina. Con el buen manejo esta cama se puede cambiar cada 2 meses.

EQUIPO DE SANGRIAS: el equipo descrito anteriormente para las sangrías no es el más adecuado, ya que durante este proceso la sangre cae directamente al fondo del garrafón produciendo gran destrucción de eritrocitos.

Para mejorar el equipo se sugiere el empleo de bolsas de plástico especialmente fabricadas para resistir hasta 7 lts. de sangre; así se puede reducir la hemólisis y el tiempo de manejo para no dejar que éste se haga en forma incorrecta, además se favorece una buena mezcla con el anticoagulante.

Otra alternativa es el uso de un soporte de material resistente, para colocar el garrafón de colección en posición inclinada para que la sangre resbale por las paredes

del recipiente.

PERSONAL: debe estar ampliamente capacitado para manejar de una forma eficiente correcta y humanitaria a los caballos. Como se sabe estos animales reaccionan favorablemente al buen trato.

Tomando en cuenta el gran número de equinos en existencia es necesario que un máximo de 10 caballos sean atendidos mínimo por 1 caballerango para poder solventar necesidades tales como alimentación, higiene de locales y animales y manejo de éstos en las sangrías e inoculaciones. Actualmente el Instituto cuenta con muy buenos caballerangos pero no con el número adecuado. Para la prevención y tratamiento de las diferentes lesiones y enfermedades que se presentan en los equinos se debe aprovechar el servicio social de pasantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A P E N D I C E

PAGINA #.	CUADRO #.	NOMBRE
5'	1 y 2	Características zoométricas de los equinos.
18 y 19	3 y 4	Calendario de eventos Tétanos y Rabia.
20 y 21	5 y 6	Calendarios de inoculaciones.
31	7 y 8	Promedios mensuales de constantes fisiológicas.
32	9 a 11	Constantes fisiológicas Hembras de Tétanos.
33	12 a 14	Constantes fisiológicas machos castrados Tétanos.
34	15	Constantes fisiológicas macho entero Tétanos.
35	16 a 18	Constantes fisiológicas machos castrados Rabia.
36	19 a 21	Constantes fisiológicas machos enteros Rabia.
37 y 38	22	Biometrías Hemáticas hembras Tétanos.
39	23	Conteo diferencial de leucocitos hembras Tétanos.
40 a 42	24	Biometrías hemáticas machos castrados Tétanos.

PAGINA #	CUADRO #	NOMBRE
43 y 44	25	Conteo diferencial de leucocitos m. c. Tétanos
45	26	Biometrías hemáticas macho entero Tétanos.
46 a 48	27	Biometrías hemáticas machos castrados Rabia.
49 y 50	28	Conteo diferencial de leucocitos m.c. Rabia
51 y 52	29	Biometrías hemáticas machos enteros Rabia.
53	30	Conteo diferencial de leucocitos m.e. Rabia.
54 y 55	31 y 32	Calendario de sangrías Tétanos y Rabia.

PAGINA #	GRAFICA #	NOMBRE
56 y 57	1 Y 2	Total de litros de sangría Tétanos y Rabia.
58 a 60	3 a 5	Constantes fisiológicas por grupo.
61 a 63	6 a 8	Constantes fisiológicas Tétanos.
64 a 66	9 a 11	Constantes fisiológicas Rabia.
67 a 71	12 a 16	Biometrías hemáticas del grupo Tétanos.
72 a 76	17 a 21	Biometrías hemáticas del grupo Rabia.
85 y 86	22 y 23	Constantes fisiológicas en estabulación y en ejercicio.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Archer, R. K.
Tecnicas de Hematología Animal. 1a. ed.
Ed. Acribia, Zaragoza 1970
- 2.- Bellanti, J. A.
Inmunología. 2a. ed.
Ed. Interamericana 1981
- 3.- Benjamín, M. N.
Outline of Veterinary Clinical Pathology. 2a. ed.
The Iowa State University Iowa, USA 1962
- 4.- Coffin, D. L.
Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. 1a. ed.
Ed. La Prensa Médica Mexicana México. 1959
- 5.- Coles, E. H.
Veterinary Clinical Pathology. 1a. ed.
Ed. W. B. Saunders Co. USA 1957
- 6.- Dukes, H. H.
The Physiology of Domestic Animals. 1a. ed.
Ed. Ithaca Comstock Publishing Associates USA 1970
- 7.- Ecomes C. J., Cardielhac P. T., Newcomer W. S.
Textbook of Veterinary Phisiology. 1a. ed.
Ed. Contributors USA 1971

- 8.- Esminger, M. F.
Horse Husbandry. 8a. ed.
The Interstate Printer and Publishers. USA 1975
- 9.- Green M. Ernest and Ward M. Gerald
A Simple Method of Plasmapheresis of the Horse.
Lab. Animal Science vol. 24. # 6 USA 1972
- 10.- Guzmán Clark Carlos
Temas generales de Veterinaria Práctica del Caballo.
1a. ed.
Ed. CISA Mexico 1980
- 11.- Huossay, A. B.
Fisiología Humana. 4a. ed.
Ed. El Ateneo México 1972
- 12.- Kaneko, J. J., Cornelius, C. E.
Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 2a. ed.
Ed. Academic Press, London 1970
- 13.- Kelly, W. ..
Diagnóstico Clínico Veterinario. 2a. ed.
Ed. CECSA Mexico 1980
- 14.- Larralde Carlos, Barbosa Héctor.
Aspectos Inmunológicos en la Producción Industrial
de Antitoxinas.
Ciencia Veterinaria vol. 1 UNAM Mexico 1976

- 15.- Marek Joseff, Mocsy Johanes
Tratado de Diagnóstico Clínico de las Enfermedades
Internas de los Animales Domésticos. 10a. ed.
Ed. Labor México 1973
- 16.- Merchant, I. A. y Packer R. A.
Bacteriología y Virología Veterinaria. 3a. ed.
Ed. Acribia, Zaragoza 1970
- 17.- Morales, A. H.
Alimentación del Caballo
Actas de la XVI Reunión Científica, España 1978
- 18.- N. R. C.
Necesidades Nutritivas de los Caballos. 1a. ed.
Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires 1977
- 19.- Orentefich N., Ettinger S., Tashjian R.,
Stanislowski E.
Intensive Chronic Plasmaferesis in Dogs.
American Veterinary Research vol 20 # 10 USA 1968.
- 20.- Parra Angeles Byron
Comunicaciones Personales
INH 1983
- 21.- Rapapor, S. I.
Introducción a la Hematología. 2a. ed.
Ed. Salvat Mexico 1972

22.- Salvatierra Morales Héctor.

Profilaxia y Tratamiento de las Complicaciones
Anatomopatológicas de Equinos Productores de Sueros
para Uso Humano en el INH.

Tesis 1944.

23.- Scarnell J.

Recall of Immunity in Horses Previously Immunized with
An Aluminium Based Toxoid.

The Veterinary Record July 20 1974. USA.

24.- Schalm, O. W.

Veterinary Hematology. 4a. ed.

Ed. Lea Febiger USA 1974

25.- Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Estadísticas de Mortalidad en México.

Instituto de Salud Pública S.S.A. Mexico 1980

26.- Smith E.L., Deavers S., Hugins A.

Movement of Albumin, Fluid and Globulins with
Overtfransfusion and Hemorrhage.

American Journal of Phisiology vol. 205 1963 USA.

27.- Tizard, I.

Inmunología Veterinaria. 2a. ed.

Ed. Interamericana México 1984

28.- Wolter, R. W.

Alimentación del Caballo. 2a. ed.

Ed. Acribia, Zaragoza 1970