

Nº 46
R.E.S.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**VALORES HEMÁTICOS ESTANDAR DE CABALLOS
CRIOLLOS EN EL ESTADO DE MÉXICO.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
LUCIA COLIN TERAN

Asesores: M. V. Z. Rosa Ma. Gordillo Mata
M. V. Z. Ma. Luisa Ordoñez Badillo



MEXICO, D. F.

1992

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

- I N D I C E -

- RESUMEN	1
- INTRODUCCION	3
- OBJETIVOS	6
- HIPOTESIS	6
- MATERIAL Y METODOS	7
- RESULTADOS	9
- DISCUSION	24
- CONCLUSION	27
- LITERATURA CITADA	28

- RESUMEN -

COLIN TERAN LUCIA . Valores hemáticos estandar de caballos criollos en el Estado de México. Bajo la asesoría de :
M.V.Z. Rosa Ma. Gordillo Mata y M.V.Z. Ma. Luisa Ordoñez -
Badillo.

Para el presente trabajo se obtuvieron 70 muestras de sangre de caballos criollos adultos clínicamente sanos, de 5 a 15 años de edad en el Estado de México.

Los animales fueron divididos en dos grupos : grupo 1 de 5 a 10 años y grupo 2 de 11 a 15 años de edad. Se realizaron Biometrías Hemáticas para establecer los valores hemáticos estandar para el Estado de México.

Con los valores obtenidos se realizó primeramente una comparación numérica entre grupos, siendo mayores los valores en el grupo 2, con excepción de los monocitos, que fueron mayores en el grupo 1. Después se hizo una comparación con valores establecidos por otros autores, resultando mayores los valores en el Estado de México. con excepción de los Neutrófilos, Monocitos y Basófilos que son mayores en los valores ya establecidos.

Posteriormente se realizó una comparación entre ambos grupos, pero ahora estadísticamente por diferencia entre medias, para determinar si realmente había o no diferencia entre los grupos. La estadística demostró que sí existe diferencia con un 95 % de confianza, principalmente en los valores correspondientes a la Línea Blanca (Leucocitos, Linfocitos, Neutrófilos, Bandas, Monocitos, Eósinófilos y Basófilos); y con lo que respecta a la Línea Roja no hubo dife-

rencia estadística en el número de eritrocitos, hemoglobina y proteínas plasmáticas, a excepción del hematocrito que - si resultó ser diferente.

Las variaciones pueden ser atribuidas en parte a las características físicas, geográficas y económicas del Estado de México, sin olvidar el factor edad.

Así los valores obtenidos para cada grupo sirven como base de referencia para caballos criollos clínicamente sanos de 5 a 10 años y de 11 a 15 años de edad, respectivamente, en el Estado de México.

VALORES HEMATICOS ESTANDAR DE CABALLOS CRIOLLOS EN EL ESTADO DE MEXICO.

INTRODUCCION .

Actualmente la patología clínica, en medicina veterinaria puede ser utilizada en prácticamente todas las especies domésticas por los médicos veterinarios, como ayuda en el diagnóstico de muchas afecciones comunes (15,19).

La sangre tiene un papel importante en el organismo, debido a sus múltiples funciones dentro del mismo, sus alteraciones y cambios en los estados fisiopatológicos permiten establecer diagnósticos, pronósticos y posibles tratamientos (4,12).

En nuestra época el caballo continúa teniendo infinidad de usos en beneficio del hombre, por lo tanto es necesario estudiar más a fondo su fisiología (2,3,7,8).

Debido a la facilidad con que la sangre puede ser obtenida hace de su exámen un elemento de diagnóstico imprescindible (15,19).

Para realizar interpretaciones hematológicas significativas, es necesario contar con técnicas de laboratorio que prevean resultados confiables y que permitan utilizar un control de calidad. El Médico Veterinario debe seleccionar técnicas de laboratorio que pueda realizar con un mínimo equipo de laboratorio, que le proporcionen información valiosa para su diagnóstico y que le indiquen cuando es necesario realizar procedimientos más específicos para llegar a un diagnóstico definitivo (5,21,22).

Es necesario que éstas pruebas hematológicas sean realizadas con el mínimo margen de error, al menor costo y en un lapso de tiempo aceptable (21, 25).

Las especies vivientes de la muy típica familia Equidae : caballos, asnos y cebras; están adscritas a un único género que es el Equus, dada su homogeneidad de aspecto y de conformación.

El caballo fué, probablemente el último de los animales de la actualidad que domesticó el hombre. De acuerdo con antiguas crónicas, después de dominar los bovinos, ovinos y caprinos, domesticó al asno, luego al camello y por último - al caballo.

El caballo es un animal que desarrolla diferentes trabajos entre los cuales se encuentra el de carga, empezando su labor desde los cinco años o menos, hasta una edad muy avanzada (24).

Debido a la importancia que tiene el caballo y no teniendo valores hemáticos estandar en animales criollos de carga - en nuestro medio, se juzgó conveniente determinar sus parámetros hemáticos, ya que solo existe información del extranjero y ésta es para razas específicas (4,12).

La razón del presente trabajo es contar con la información de la región, para evaluar las variaciones de los valores hemáticos en equinos, el cual probablemente reportará datos con rangos diferentes a los que nos reporta la literatura existente, la que en su mayoría es extranjera; la diferencia radica básicamente en el medio ambiente que rodea al -

animal (alimentación, manejo, raza, diversidad de climas, pastizales, etc.), ésto se debe a lo extenso de nuestro territorio (3).

OBJETIVOS .

Determinar los valores hemáticos estandar en caballos criollos en el Estado de México, para proporcionar al Médico - Veterinario Zootecnista un modelo real y estar en condiciones de detectar problemas patológicos que alteren las constantes hemáticas.

HIPOTESIS .

Los valores hemáticos obtenidos para caballos criollos serán diferentes a los reportados en la literatura extranjera.

MATERIAL Y METODOS .

El Estado de México cuenta con una extensión de 21461 km², limita al N con Hidalgo, al S con Morelos y Guerrero, al E con Puebla y Tlaxcala y al O con Michoacán y Queretaro. Situado a una altura de 2080 m sobre el nivel del mar, cuenta con un clima templado, subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual es de 18°C y una mínima de 3.8°C. Tiene una precipitación de 1,199.3 mm (26).

Se seleccionaron en los diferentes municipios del Estado - de México 70 equinos criollos adultos clínicamente sanos de 5 a 15 años de edad tomados al azar; estos fueron divididos en 2 grupos : de 5 a 10 y de más de 10 a 15 años de edad. Se tomó una muestra de sangre de la vena yugular de cada animal, con un vacutainer con capacidad para 7 ml, utilizando como anticoagulante EDTA (sal disódica de ácido etilendiaminotetrácetico), a una dosis de 1 mg/1 ml de sangre, para la realización de la Biometría hemática completa. El tiempo transcurrido entre la toma de la muestra y la determinación de los valores fue de 8 horas.

El estudio hemático se realizó en el Laboratorio de Patología clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México (1,13,16, 17,22).

Las técnicas que se emplearon para la determinación de la Biometría hemática son las descritas por O.W.Schalm (22), siendo las siguientes :

- para el hematocrito (Ht) la de microhematocrito
- para la hemoglobina (Hb) la de cianometahemoglobina

- para proteínas plasmáticas por medio del refráctometro de Golberg
- para la cuenta total de leucocitos y eritrocitos con la pipeta de Thoma y la cámara de Neubauer, y
- para la cuenta diferencial leucocitaria, la técnica de frotis teñido con colorante de Wright (9,14,22).

Realizadas las Biometrías hemáticas, los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente con medidas de tendencia central (media y desviación estandar) para obtener así los valores hemáticos estandar de caballos criollos en el Estado de México.

RESULTADOS .

Los resultados obtenidos en las Biometrías Hemáticas de los dos grupos de caballos, se presentan en las siguientes tablas, para lo cual se han dividido en Línea Roja y Línea Blanca.

T A B L A 1 VALORES OBTENIDOS EN CABALLOS CRIOLLOS CLINICAMENTE SANOS, DE 5 A 10 AÑOS DE EDAD, LÍNEA ROJA.

Caballo	Edad	Eritrocitos	Ht*	Hb**	P. P***
#	años	10 ⁶ /ul	%	g/dl	g/dl
1	5 a	8.36	38	12.8	7.2
2	5 a	5.79	34	10.7	7.5
3	5 a	6.89	36.5	12.2	6.5
4	5 a	5.77	34.5	12.5	6.0
5	5 a	9.24	41.0	14.6	7.0
6	5 a	5.37	28.0	10.0	6.0
7	5 a	8.55	37	12.5	7.5
8	5 a	8.53	43	15.3	6.2
9	5 a	7.14	42.5	15.3	7.0
10	5 a	7.36	33	11.4	6.5
11	6 a	9.27	38	14.2	6.3
12	6 a	7.83	38.5	13.5	6.5
13	6 a	5.31	32	10.7	7.5
14	6 a	6.67	39.5	13.0	7.5
15	7 a	7.99	26.0	15.2	7.5
16	7 a	7.61	35	12.4	5.5
17	7 a	9.90	33.5	12.1	6.5
18	7 a	8.32	41	14.3	6.5
19	7 a	6.37	31	10.3	6.0
20	7 a	9.23	45	16.4	6.0
21	7 a	7.75	33	11.2	6.0
22	8 a	10.56	40	17.2	6.5
23	8 a	9.27	36	14.2	7.0
24	8 a	7.3	41	13.0	6.5
25	8 a	9.4	36	12.5	7.4
26	8 a	9.33	41	15.0	6.2
27	8 a	5.21	30.5	10.0	6.0
28	9 a	8.81	42.5	14.3	8.0
29	9 a	6.14	33	11.0	8.0
30	9 a	5.75	32	9.6	7.7
31	9 a	8.75	44	15.0	6.5
32	9 a	6.34	30	9.6	6.6
33	10 a	9.8	42	15.6	6.0
34	10 a	8.09	38	14.2	6.5
35	10 a	7.8	41	15	6.0

* Ht= Hematocrito. ** Hb= Hemoglobina

*** P.P= Proteínas plasmáticas. - 9 -

No Hay Hoja

$\frac{10}{\sim}$

T A B L A 2 · VALORES OBTENIDOS EN CABALLOS CRIOLLOS CLINICAMENTE SANOS,
DE 5 A 10 AÑOS DE EDAD, LINEA BLANCA.

Caballo #	Edad años	Leucocitos 10 ³ /ul	Linfocitos 10 ³ /ul	Neutrófilos		Monocitos 10 ³ /ul	Eosinófilos 10 ³ /ul	Basófilos 10 ³ /ul
				Bandas	Segmentados 10 ³ /ul			
1	5 a	9950	3880.5	--	5075.5	199	796	--
2	5 a	8700	3567	--	4524	348	261	--
3	5 a	10500	5565	--	4200	525	210	--
4	5 a	9750	3510	--	5265	292.5	682.5	--
5	5 a	10500	4958.5	--	5380.5	--	105.5	105.5
6	5 a	7550	4379	--	2340.5	226.5	528.5	75.5
7	5 a	10550	4536.5	--	5064	211	738.5	--
8	5 a	5250	2625	--	2415	--	210	--
9	5 a	10200	4794	--	4896	306	204	--
10	5 a	8600	4300	86	3096	344	744	--
11	6 a	8050	3622.5	--	3944.5	161	322	--
12	6 a	10450	3448.5	--	6583.5	418	--	--
13	6 a	11850	3555	--	6636	829.5	829.5	--
14	6 a	6850	2329	--	3365.5	137	1027.5	--
15	7 a	10300	5356	--	4223	--	721	--
16	7 a	7300	3212	73	3558	--	657	--
17	7 a	10150	2740.5	--	5887	406	1015	101.5
18	7 a	9800	7399	--	3430	294	392	--
19	7 a	6900	2691	--	3726	207	138	138
20	7 a	8300	4648	--	3154	332	166	--
21	7 a	11300	1653	--	1054.5	--	142.5	--
22	8 a	11800	4484	--	6254	236	826	--
23	8 a	9300	4092	--	4743	279	186	--
24	8 a	2750	1320	--	1320	27.5	82.5	--
25	8 a	9050	3439	--	4796.5	181	543	90.5
26	8 a	6850	2877	--	3630.5	--	205.5	137
27	8 a	8060	3864	80.5	3461.5	--	402.5	241.5
28	9 a	9900	1881	--	5247	792	1980	--
29	9 a	10000	3800	--	4000	400	1600	200
30	9 a	9450	3496.5	94.5	4063.5	94.5	1701	--
31	9 a	7750	4107.5	--	3565	--	77.5	--
32	9 a	9800	2646	--	6174	490	392	98
33	10 a	7950	2703	--	4372.5	556.5	318	--
34	10 a	12750	3825	--	8287.5	510	127.5	--
35	10 a	19200	5760	--	12480	960	--	--

T A B L A 3.

VALORES MINIMOS Y MAXIMOS DE CABALLOS CRIOLLOS
CLINICAMENTE SANOS DE 5 A 10 AÑOS DE EDAD.

	Mínimo	Máximo	Promedio
Eritrocitos ($10^6/u1$)	5.21	10.56	7.76
Hematocrito (%)	26	45	36.77
Hemoglobina (g/dl)	9.6	17.2	13.05
Prot.Plasmatic.(g/dl)	5.5	8.0	6.68
Leucocitos ($10^3/u1$)	2750	19200	9354.28
Neutrófilos($10^3/u1$)	1054.5	12480	4577.5
Bandas ($10^3/u1$)	73	94.5	9.54
Linfocitos ($10^3/u1$)	1320	7399	3744.5
Monocitos ($10^3/u1$)	27.5	960	278.94
Eósinófilos ($10^3/u1$)	77.5	1980	523.77
Basófilos ($10^3/u1$)	75.5	241.5	33.92

T A B L A 4.

DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DE LOS VALORES HEMÁTICOS DE CABALLOS CRIOLLOS DE 5 A 10 AÑOS DE EDAD.

	Promedio \bar{x}	Varianza s^2	Desviación Est. s
Eritrocitos ($10^6/u1$)	7.76	2.17	1.47
Hematocrito (%)	36.77	23.35	4.83
Hemoglobina (g/dl)	13.05	4.26	2.06
Prot. Plasmát. ¹ (g/dl)	6.68	0.43	0.66
Leucocitos ($10^3/u1$)	9354.28	6772113.05	2602.32
Linfocitos ($10^3/u1$)	3744.70	1520816.36	1233.21
Neutrófilos ($10^3/u1$)	4577.5	4199306.63	2049.22
Bandas ($10^3/u1$)	9.54	650.11	25.49
Monocitos ($10^3/u1$)	278.94	37961.73	194.83
Eosinófilos ($10^3/u1$)	523.77	225252.65	474.60
Basófilos ($10^3/u1$)	33.92	3260.50	57.10

* Desviación Estandar

1 Proteínas plasmáticas

T A B L A 5.

VALORES OBTENIDOS EN CABALLOS CRIOLLOS CLINICA-
MENTE SANOS, DE 11 A 15 AÑOS DE EDAD, LINEA ROJA.

Caballo	Edad	Eritrocitos	Ht*	Hb**	P.P.***
#	años	10 ⁶ /ul	%	g/dl	g/dl
1	11 a	7.05	34.5	10.4	6.5
2	11 a	10.26	46.5	16.4	6.6
3	11 a	9.41	39.5	13	8.0
4	11 a	10.82	50.0	18.4	6.5
5	11 a	7.32	34.5	12.4	6.1
6	11 a	6.54	34.5	10.2	6.5
7	11 a	8.21	31.5	9.6	7.2
8	12 a	7.19	42	15.6	8.0
9	12 a	10.92	36	13	6.5
10	12 a	7.64	44	15.6	7.0
11	12 a	6.43	36	12.5	6.4
12	12 a	9.57	40	14.3	6.2
13	12 a	7.51	41.5	14.3	6.6
14	12 a	7.38	43	15.3	7.0
15	12 a	5.36	38.5	13.5	6.5
16	12 a	10.52	44	15.3	5.6
17	13 a	9.64	33	10.3	6.6
18	13 a	7.70	43	14.6	6.4
19	13 a	6.99	37	13.2	5.0
20	13 a	6.54	48	15	7.0
21	13 a	9.64	39.5	12.4	7.5
22	13 a	9.14	39	14.2	6.0
23	13 a	7.06	44	15.7	6.5
24	13 a	9.81	43.5	15	6.0
25	13 a	7.05	31.0	9.6	7.5
26	14 a	9.03	36.5	11.8	8.0
27	14 a	8.06	35	12.1	8.0
28	14 a	6.0	31.5	10.7	6.5
29	15 a	8.55	37	13.4	6.0
30	15 a	6.82	38	12.8	7.2
31	15 a	8.91	45	15	7.5
32	15 a	5.83	39	13.9	7.5
33	15 a	7.32	38	13.2	6.0
34	15 a	5.30	33.5	12.1	7.6
35	15 a	10.57	40.5	14.6	7.0

*Ht=hematocrito ** Hb=hemoglobina ***P.P=proteínas plasmáticas

T A B L A 6. VALORES OBTENIDOS EN CABALLOS CRIOLLOS CLINICAMENTE SANOS DE 11 A 15 AÑOS DE EDAD, LINEA BLANCA.

Caballo	Edad	Leucocitos	Linfocitos	Neutrófilos	Monocitos	Eosinófilos	Basófilos	
#	años	$10^3/u1$	$10^3/u1$	Bandas segmentadas $10^3/u1$	$10^3/u1$	$10^3/u1$	$10^3/u1$	
1	11 a	7800	3666	--	3354	468	238	78
2	11 a	10400	3536	--	6760	104	--	--
3	11 a	11400	5358	114	5700	114	114	--
4	11 a	13450	4304	--	8204.5	538	269	134.5
5	11 a	7300	2409	73	4307	438	73	--
6	11 a	11500	3795	115	6785	115	575	115
7	11 a	11000	4400	--	4400	110	2090	--
8	12 a	8300	2822	--	4316	166	996	--
9	12 a	11400	5586	--	5244	--	570	--
10	12 a	12500	3875	--	7125	250	1250	--
11	12 a	8250	3877.5	--	3960	165	247.5	--
12	12 a	17250	5002.5	--	11385	345	517.5	--
13	12 a	6200	2480	--	3162	310	124	124
14	12 a	7400	3330	--	3552	148	370	--
15	12 a	10800	3456	--	6588	216	540	--
16	12 a	8350	4091.5	--	3340	167	584.5	167
17	13 a	15050	8428	150.5	5568.5	301	602	--
18	13 a	11950	2151	--	8962.5	597.5	239	--
19	13 a	7550	2944.5	--	4303.5	226.5	75.5	--
20	13 a	9450	3591	--	5292	94.5	189	283.5
21	13 a	10600	4028	--	5512	318	742	--
22	13 a	11450	4580	--	5381.5	687	801.5	--
23	13 a	10600	3498	--	6572	318	--	212
24	13 a	10150	4466	--	4466	304.5	913.5	--
25	13 a	14000	9380	--	3780	140	700	--
26	14 a	11650	4194	--	6174.5	349.5	815.5	116.5
27	14 a	8800	3872	--	4048	88	792	--
28	14 a	9000	2790	--	4950	270	810	180
29	15 a	10150	3146.5	--	6394.5	406	203	--
30	15 a	8700	3480	87	4524	174	348	87
31	15 a	6700	2211	--	4020	--	--	467
32	15 a	8250	4042.5	--	3360	--	825	82.5
33	15 a	10000	5300	--	4000	100	600	--
34	15 a	10800	3564	--	5724	216	1188	108
35	15 a	6750	3307.5	--	3106	--	337.5	--

T A B L A 7.
VALORES MINIMOS Y MAXIMOS DE CABALLOS CRIO-
LLOS CLINICAMENTE SANOS DE 11 A 15 AÑOS DE
EDAD.

	Mínimo	Máximo	Promedio
Eritrocitos ($10^6/u1$)	5.30	10.92	8.05
Hematocrito (%)	31	50	39.08
Hemoglobina (g/dl)	9.6	18.4	13.41
Prot. Plasmát. (g/dl)	5.0	8.0	6.77
Leucocitos ($10^3/u1$)	6200	17250	10140
Neutrófilos ($10^3/u1$)	3106	11385	5266.32
Bandas ($10^3/u1$)	73	150.5	15.41
Linfocitos ($10^3/u1$)	2151	9380	4027.5
Monocitos ($10^3/u1$)	88	687	235.55
Eósinófilos ($10^3/u1$)	73	2090	535.42
Basófilos ($10^3/u1$)	78	469	61.62

T A B L A 8.

DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DE LOS VALORES HEMATÍ-
COS DE CABALLOS CRIOLLOS DE 11 A 15 AÑOS DE EDAD.

	Promedio \bar{x}	Varianza s^2	Desviación E.* s
Eritrocitos ($10^6/u1$)	8.05	2.59	1.61
Hematocrito (%)	39.08	23.34	4.83
Hemoglobina (g/dl)	13.41	4.07	2.01
Prot.Plasmát. ¹ (g/dl)	6.77	0.52	0.72
Leucocitos ($10^3/u1$)	10140	3374395.7	1836.95
Linfocitos ($10^3/u1$)	4027.5	2209107	1486.30
Neutrófilos($10^3/u1$)	5266.32	3241841.53	1800.51
Bandas ($10^3/u1$)	15.41	1362.62	36.91
Monocitos ($10^3/u1$)	235.55	22448.73	149.82
Eósinofilos($10^3/u1$)	535.42	164737.65	405.87
Basófilos ($10^3/u1$)	61.62	8278.98	90.98

* Desviación Estandar

1 Proteínas Plasmáticas

T A B L A 9.

DESCRIPCION ESTADISTICA DE LOS VALORES HEMATICOS
DE CABALLOS CRIOLLOS DE 5 A 15 AÑOS DE EDAD.

	Promedio \bar{x}	Varianza s^2	Desviación E. * s
Eritrocitos ($10^6/u1$)	7.91	2.37	1.54
Hematocrito (%)	37.92	24.31	4.93
Hemoglobina (g/dl)	13.23	4.77	2.18
Prot. PlasmEt. ¹ (g/dl)	6.73	0.47	0.68
Leucocitos ($10^3/u1$)	9747.14	6486595.40	2546.87
Linfocitos ($10^3/u1$)	3886.10	1855349.91	1362.11
Neutrófilos ($10^3/u1$)	4921.91	3709786.30	1926.08
Bandas ($10^3/u1$)	12.47	1007.52	31.74
Monocitos ($10^3/u1$)	257.25	33978.70	184.33
Eósinófilos ($10^3/u1$)	529.60	189412.28	435.21
Basófilos ($10^3/u1$)	47.77	5933.08	77.02

* Desviación Estandar

1 Protefnas Plasmáticas

T A B L A 10.

COMPARACION DE LOS VALORES OBTENIDOS ESTADISTICAMENTE
EN LOS DOS GRUPOS.

	PROMEDIO		VARIANZA		DESVIACION E.*	
	grupo 1	grupo 2	grupo 1	grupo 2	grupo 1	grupo 2
Eritrocitos (10^6 /ul)	7.76	8.05	2.17	2.59	1.47	1.61
Hematocrito (%)	36.77	39.08	23.35	23.34	4.83	4.83
Hemoglobina (g/dl)	13.05	13.41	4.26	4.07	2.06	2.01
Prot. Plasmática** (g/dl)	6.68	6.77	0.43	0.52	0.66	0.72
Leucocitos (10^3 /ul)	9354.28	10140	6772113.05	3374395.7	2602.32	1836.95
Linfocitos (10^3 /ul)	3744.70	4027.5	1520816.36	2209107	1233.21	1486.30
Neutrófilos (10^3 /ul)	4577.5	5266.32	4199306.63	3241841.5	2049.22	1800.51
Bandas (10^3 /ul)	9.54	15.41	650.11	1362.62	25.49	36.91
Monocitos (10^3 /ul)	278.94	235.55	37961.73	22448.73	194.83	149.82
Eosinófilos (10^3 /ul)	523.77	535.42	225252.65	164737.65	474.60	405.87
Basófilos (10^3 /ul)	33.92	61.62	3260.50	8278.98	57.10	90.98

* Desviación estandar

** Proteínas plasmáticas

Se hizo la comparación de los valores estadísticos de ambos grupos, observándose que son mayores los obtenidos para el grupo 2 correspondientes a caballos criollos adultos de 11 a 15 años de edad, con excepción de el valor para Monocitos ($278.94 \cdot 10^3$ /ul) que resultaron mayores en el grupo 1 de caballos criollos de 5 a 10 años.

Posteriormente se hizo el calculo estadístico eliminando los valores mínimos y máximos obtenidos para cada parámetro en ambos grupos (tabla 11), y estos fueron comparados entre sí.

T A B L A 11.

	PROMEDIO		VARIANZA		DESVIACION ESTANDAR	
	grupo 1	grupo 2	grupo 1	grupo 2	grupo 1	grupo 2
Eritrocitos (10^6 /ul)	7.75	8.05	1.86	2.26	1.31	1.50
Hematocrito (%)	36.84	39	22.46	19.04	4.73	4.36
Hemoglobina (g/dl)	13.03	13.37	3.62	3.09	1.90	1.75
Prot. Plasmát. (g/dl)	6.68	6.78	0.36	0.41	0.60	0.64
Leucocitos (10^3 /ul)	9256.06	10043.93	2803035.3	1520429.8	1674.22	1233.05
Linfocitos (10^3 /ul)	3707.45	3922.16	1014833.7	1314847.8	1007.38	1158.38
Neutrófilos (10^3 /ul)	4444.78	5146.37	2122355.9	2097418.3	1456.83	1448.24
Bandas (10^3 /ul)	5.04	9.57	340.04	773.85	18.44	27.81
Monocitos (10^3 /ul)	265.92	226.34	23863.57	16802.46	154.47	129.62
Eosinófilos (10^3 /ul)	493.16	502.33	166838.36	92829.03	408.45	304.67
Basófilos (10^3 /ul)	26.37	48.78	2063.71	3601.83	45.42	60.01

* Proteínas plasmáticas

A pesar de ser animales clínicamente sanos los utilizados para el presente trabajo, se reportan valores muy bajos o muy altos, los cuales son considerados como normales debido a que el animal es sometido a stress durante la toma de la muestra sanguínea, factor que modifica tales valores; por tal razón estos valores fueron eliminados para obtener un rango más aceptable o real en ambos grupos, y tener así una referencia para caballos criollos adultos clínicamente sanos en el Estado de México.

Al realizarse nuevamente el cálculo estadístico, sin los valores mínimo y máximo, se puede observar que no existe diferencia estadísticamente notable.

T A B L A 12.

COMPARACION DE LOS VALORES OBTENIDOS EN EL PRESENTE
TRABAJO CON DATOS DE OTROS AUTORES.

Autor	No.	Edad tipo	Eritroc ¹ (10 ⁶)	Hb** (g/dl)	Leucocit ¹ (10 ³)	N.Segment. ² (%)	Bandas (%)	Linf. ³ (%)	Monoc. ⁴ (%)	Eosin. ⁵ (%)	Basof. ⁶ (%)
Medway, W. (15)	--	adulto criollo	7.5 (5.5-9.5)	11.5 (8-14)	8.5 (6-12)	54 (35-75)	0-2	35 (15-50)	5 (2-10)	5 (2-12)	--
Moore, V.A. (18)	7	adulto criollo	7.94 (7.1-9.9)	--	5.62 (4.3-6.8)	59 (51-69)	--	30 (24-36)	6 (2-10)	4 (3-6)	1 (0.1-3)
Meser, C.P. (15)	26	adulto criollo	7.76 (5.2-11.4)	--	--	52	--	39	4.0	4.0	1.0
Berrier, H. (15)	--	--	6.94	12.5	10-11	50-70	--	38	4	4	1
Coffin, D.L. (4)	--	adulto carga	6.5-9.4	9-14	5-11	56 (50-65)	--	30 (20-40)	8 (2-12)	4 (1-5)	0.5 (0-1)
Holman (15)	--	--	7.0	10.0	9.0	58	--	29	5	7	--

* Eritrocitos ** Hemoglobina ¹ Leucocitos ² Neutrófilos segmentados ³ Linfocitos
⁴ Monocitos ⁵ Eosinófilos ⁶ Basófilos

(Continuación ...)

Autor	No.	Edad tipo	Eritr. (10 ⁶)	Hb (g/dl)	Leucoc. (10 ³)	N.Seg. (%)	Bandas (%)	Linfoc. (%)	Monocit. (%)	Eósin. (%)	Basófr. (%)
Trum, B.F (23)	11	Percherón	7.39 (5.7-9.5)	11.67 (10-14)	8.01 (6-10.5)	52.2 (36-74)	--	41.1 (20-59)	1.5 (0-5)	4.7 (2-13)	--
Morris, P (20)	10	Ejército	7.3 (7-9.4)	--	8.9 (5.7-10.8)	55.9	0.5	35.0	3.4	4.3	0.8
COLIM T.L†	35	5-10 a criollos	7.76	13.05	9.83	49.92	0.10	40.84	3.04	5.71	0.36
COLIM, T.L†	35	11-15 a criollos	8.05	13.41	10.03	51.92	0.15	39.71	2.32	5.27	0.60

* Resultados obtenidos en el presente trabajo

- DISCUSION -

Con los valores hemáticos obtenidos en éste estudio como resultado del análisis de 70 muestras de sangre de caballos criollos adultos clínicamente sanos en el Estado de México, se hizo una comparación numérica entre ambos grupos : grupo 1 de caballos de 5 a 10 años y grupo 2 de caballos de 11 a 15 años de edad; encontrándose diferencia, siendo mayores los valores en el grupo 2, con excepción de los monocitos que son mayores en el primer grupo.

Posteriormente se procedió a evaluar ambos grupos haciendo una comparación estadística entre medias, para determinar si realmente existía o no tal diferencia, como lo indicaban los valores numéricos. Al hacer la evaluación estadística se encontró que con un 95 % de confianza, sí había diferencia entre ambas medias en casi todos los parámetros; observándose que estos corresponden a toda la Línea blanca (leucocitos, linfocitos, neutrófilos, bandas, monocitos, eosinófilos y basófilos); además de el valor del hematocrito, no así entre el número de eritrocitos, hemoglobina y proteínas plasmáticas.

En cuanto al número de eritrocitos y hemoglobina posible mente no hubo diferencia entre los dos grupos debido a que las técnicas utilizadas para ambas determinaciones tienen más fuente de error.

También se hizo una comparación con valores de otros autores en el extranjero, encontrándose que los parámetros en el Estado de México son mayores, con excepción de los Neu-

trofilos, Monocitos y Basófilos. Dado que la altura en el Estado de México (2080 m.s.n.m.) * (26) es mayor a la de los lugares de evaluación (E.U.A.), era de esperarse una mayor concentración de eritrocitos en sangre y por lo tanto valores más altos de hemoglobina.

Es importante mencionar que en los estudios realizados en el extranjero no se menciona ni el número exacto de animales en estudio, o en los que se menciona éste número, es menor que en el realizado en el Estado de México; además no se menciona en que condiciones se encontraban. También hay algunos valores que no fueron determinados (como Bandas, hemoglobina y leucocitos) por algunos autores, por lo que se puede suponer que los factores de variación en éste estudio y en los anteriores fueron controlados de diferente manera y por lo tanto, ante diferentes condiciones. Ya que existen factores que podrían modificar los datos, como son : tipo de alimentación, manejo, condiciones higiénicas, de alojamiento y posiblemente el factor más importante sean las horas y tipo de trabajo a que son sometidos los animales en el Estado de México.

Debido a que se observó que en cada parámetro había un valor muy bajo y uno muy alto, se decidió eliminar estos y realizar nuevamente el cálculo estadístico para observar la variación existente entre los valores que se tenían y los resultantes de el nuevo cálculo; todo con el fin de obtener rangos más reales, ya que la variación entre los valores pudiera deberse al manejo de la toma de muestra o al stress que se les ocasiona a los animales.

Los rangos obtenidos para todos los parámetros en los dos grupos son los siguientes :

G R U P O 1

		Promedio
Eritrocitos (10^6 /ul)	5.31 -9.90	(7.75)
Hematocrito (%)	28.0 -44	(36.84)
Hemoglobina (g/dl)	9.6 -16.4	(13.03)
Prot.plasmát. (g/dl)	6.0 -7.7	(6.68)
Leucocitos (10^3 /ul)	5250 -12750	(9256.06)
Neutrófilos(10^3 /ul)	1320 -8287.5	(4444.78)
Bandas (10^3 /ul)	80.5 - 86	(5.04)
Linfocitos (10^3 /ul)	1653 - 5760	(3707.45)
Monocitos (10^3 /ul)	94.5 -829.5	(265.92)
Eósinofilos(10^3 /ul)	82.5 -1701.	(493.16)
Basófilos (10^3 /ul)	90.5 -200	(26.37)

G R U P O 2

Eritrocitos(10^6 /ul)	5.36 - 10.82	(8.05)
Hematocrito (%)	31.5 - 48	(39)
Hemoglobina (g/dl)	10.2 - 16.4	(13.37)
Prot.Plasmát.(g/dl)	5.6 - 7.6	(6.78)
Leucocitos (10^3 /ul)	6700 - 15050	(10043.93)
Neutrófilos(10^3 /ul)	3162 - 8962.5	(5146.37)
Bandas (10^3 /ul)	87 - 115	(9.57)
Linfocitos (10^3 /ul)	2211 - 8420	(3922.16)
Monocitos (10^3 /ul)	94.5 - 597.5	(226.34)
Eósinofilos(10^3 /ul)	75.5 - 1250	(502.33)
Basófilos (10^3 /ul)	87 - 283.5	(48.78)

- CONCLUSION -

Los valores hemáticos que se obtuvieron para cada grupo de animales resultan ser representativos para cada caso, para caballos criollos en el Estado de México. Ya que no se puede tomar el valor global de los 70 animales como referencia, debido que al realizarse la comparación estadística de diferencia entre medias con un 95 % de confianza, ambos grupos resultaron diferentes, aunque no en todos los parámetros, sólo para la Línea blanca (leucocitos, linfocitos, neutrófilos, bandas, monocitos, eosinófilos y basófilos) y para el hematocrito correspondiente a la línea roja. No así, para el número de eritrocitos, hemoglobina y proteínas plasmáticas que no fueron diferentes.

Sin embargo, también pudieran utilizarse los valores obtenidos en el cálculo final, al eliminar el valor mínimo y el máximo, ya que no hubo diferencia estadística de gran importancia; aunque estos valores son más reales, porque la variación de tales factores pudiera deberse a la técnica de la toma de muestra de sangre o al estado de stress en que se encontraba el animal debido al manejo; ya que dichos valores no pueden considerarse como indicativos de algún proceso patológico, porque todos los animales se encontraban clínicamente sanos, y se piensa que la variación fundamentalmente fue por los factores mencionados (técnica de la toma de muestra y estado de stress).

Se puede concluir que la edad es un factor importante que influye sobre la Línea blanca y no estrictamente para la Línea roja.

- LITERATURA CITADA -

1. Benjamin, M.N.: manual de Patología Clínica Veterinaria. Limusa. México. 1990.
2. Cagnaloro, L.: Enciclopedia monográfica de ciencias naturales. Tomo 5. Ed. Aguilar. Madrid, España. 1974.
3. Cano, R.; J.C.: Evolución de la ganadería caballar de - 1930 a 1970. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. D.F. 1971.
4. Coffin, D.L.: Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. 3a. ed., La Prensa Médica Mexicana, S.A. México, D.F. 1981.
5. Coles, E.H.: Patología y diagnósticos veterinarios. Interamericana. México, D.F. 1968.
6. Daniel, W.: Bioestadística. 3a. Reimpresión. Limusa. México. 1982.
7. Ensminger, M.E.: Animal Science. The Interstate Printers Publishers, Inc. Danville, Illinois. 1969.
8. Ensminger, M.E.: Zootecnia General. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. 1986.
9. Goldston, t.r.; evaluation of the eritrocytes: hemato - crit and hemoglobin determinations. Veterinary Medicine and Small Animal clinician. 75 : 407-410. (1980).
10. Hansen, M.F.; Todd, A.C.: Blood pictures of lactating and no lactating thoroughbredd mares. Vet. Med. 45 : 668. (1950).
11. Hansen, M.F.; Todd, A.C.: preliminary report on the blood picture in the Arabian horse. J. Am. Vet. M. A. 118 : 886 (1951).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

12. Kelly, W.R.: Diagnóstico Clínico Veterinario. C.E.C.S.A. México, D.F. 1980.
13. Kolmer, A.J.: Métodos de Laboratorio. Interamericana, S.A. de C.V. México, D.F. 1960.
14. Marks, M.S.: Minimize the problems of collecting blood. Veterinary Medicine and Small animal Clinician. 79 : 1497-1500. (1984).
15. Medway, W.; Prier, J.E. y Wilkinson, J.S.: Patología Clínica Veterinaria. UTEHA. México, D.F. 1973.
16. Merck Sharpe and Dhome Research Laboratories. El manual Merck de Veterinaria. 2a. ed. Merck and Co, Inc. New Jersey, USA. 1981.
17. Minelli, Alessandro y col.: Nueva Enciclopedia del Reino animal. Promociones editoriales mexicanas. México. 1985.
18. Moore, V.A.; Haring, C.M.; y Cady, B.J.: The clinical examination of the blood of the horse and its value to the veterinarian. Proc. Am. Vet. Med. Assn. 41 : 284. (1904).
19. Morag, G.K.: Veterinary Laboratory Medicine. Blochwell Scientific Publications. Boston, USA. 1989.
20. Morris, P.G.D.: comparative blood picture of army mules and horses. Vet. J. 98 : 224. (1942).
21. Ruíz, S.H.: Técnicas hematológicas básicas, curso de actualización "taller de hematología diagnóstica en pequeñas especies" Memorias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. División de estudios de posgrado. pags. 9-13. México, D.F. 1986.

22. Schalm,O.W. y Carrol,E.J.: Hematología Veterinaria. Hemisferio sur. Buenos Aires,Argentina. 1981.
23. Trum,B.F.: Normal variances in horse blood due to - breed,age,lactation,pregnancy and altitude.Am.J.vet.Res. 13 : 514. (1952).
24. Valpini,C.: El caballo, cría,cuidado,educación y patología. 6a.ed. Gustavo Gili editor.Barcelona,España. - 1922.
25. Wintrobe,M.M.: Clinical Hematology. Lea and Febriger Philadelphia,USA. 1975.
26. Gran Diccionario Enciclopedico Ilustrado. Tomo V.Reader's Digest México,S.A. de C.V.México,d.f. 1979.

**TESIS
PROFESIONALES**

—○—
Mecanografía e Impresión

Precios Económicos

—○—
Campeche No. 156 Col. Roma 06700
México, D. F.

564-3954 - 584-8153