

Nº 267
241



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

CORRELACION ENTRE HEMOGLOBINA, NUMERO DE
ERITROCITOS Y VOLUMEN DEL PAQUETE
CELULAR EN CABALLOS

T E S I S
Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a
JOSE GERARDO SOTO FLORES



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

México, 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.

**CORRELACION ENTRE HEMOGLOBINA, NUMERO DE ERITROCITOS Y
VOLUMEN DEL PAQUETE CELULAR EN CABALLOS**

**Tesis presentada para la obtención
del título de
Médico Veterinario Zootecnista
ante la División de Estudios Profesionales
de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México**

Por

José Gerardo Soto Flores

**Asesores: M.V.Z. Rosa Ma. Gordillo Mata
M.V.Z. Luisa Ordoñez Badillo
M.V.Z. José Ma. Labarthe Ríos**

México, D.F.

1992

C O N T E N I D O

	No. de página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
HIPOTESIS.....	5
OBJETIVOS.....	6
MATERIAL Y METODOS.....	7
RESULTADOS.....	9
DISCUSION.....	17
CONCLUSIONES.....	19
LITERATURA CITADA.....	21

RESUMEN

Soto Flores José Gerardo. Correlación entre hemoglobina, número de eritrocitos y volumen del paquete celular en caballos. Asesores M.V.Z. Rosa Ma. Gordillo Mata, M.V.Z. Ma. Luisa Ordoñez Badillo y M.V.Z. José María Labarthe Rios.

El objetivo del presente trabajo fue obtener los valores de hemoglobina, número de eritrocitos y volumen del paquete celular y correlacionarlos en 100 muestras de sangre de caballos castrados, pertenecientes al Agrupamiento de Caballos de la Policía Montada de la S.G.P.Y.V. de la Ciudad de México. Por medio de un paquete comercial para microcomputadoras PC Quattro Pro 1.0, se obtuvo la media, así como el coeficiente de correlación y de regresión entre hemoglobina, número de eritrocitos y hematocrito. Los valores resultantes están dentro del rango de valores normales para caballos utilizado en el Laboratorio Clínico de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. Se concluye que, debido al amplio margen de error existente en el cálculo del número de eritrocitos determinado manualmente, no se obtuvo la correlación esperada entre el hematocrito (Ht) y el número de eritrocitos, por lo tanto, si es posible calcular los gramos de hemoglobina, pero no el número de eritrocitos.

"Correlación entre hemoglobina, número de eritrocitos y volumen del paquete celular en caballos".

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

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. (13,14)

La sangre tiene un papel importante en el organismo, debido a sus múltiples funciones dentro del mismo, sus alteraciones en los estados fisiopatológicos y cambios permiten establecer diagnósticos y posibles tratamientos. (5,11)

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. (3,4,8,9)

Debido a la facilidad con que la sangre puede ser obtenida hace de su examen un elemento de diagnóstico imprescindible. (13,14)

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. (6,15,17)

Existen varias pruebas para determinar los valores hematológicos, las cuales se pueden realizar con un mínimo de equipo, entre estas tenemos las siguientes determinaciones, el volumen del paquete celular o más comunmente conocido como hematocrito (Ht), hemoglobina (Hb) y número de eritrocitos (g.r.), entre otras. (6,17)

La determinación del hematocrito es una de las pruebas hematológicas de más utilidad, ya que por medio de esta prueba se mide el paquete de eritrocitos. (17) Una de las técnicas para obtener el hematocrito es la de microhematocrito siendo esta sencilla y reproducible, además de confiable, económica y rápida. (6,15,21) La determinación del hematocrito proporciona valiosa información respecto a: anemia, hemoconcentración, etcétera. (19) Existe un margen de error del 1-2% en esta determinación. (1)

Para cuantificar la hemoglobina el método de la cianmetahemoglobina es uno de los procedimientos más exactos disponibles y es el que se utiliza en los laboratorios de patología clínica. (1,17)

La cuenta de eritrocitos es una prueba de rutina, que sólo es necesaria para calcular los índices eritrocíticos en la clasificación de las anemias. El método manual más usado para el conteo de glóbulos rojos es por medio del hemocitómetro, con este método existe un margen de error de

+/- 20 %. También es posible efectuar este conteo en contadores electrónicos automáticos. (1,17)

Es necesario que estas pruebas hematológicas sean realizadas con el mínimo margen de error, al menor costo y en un lapso de tiempo aceptable. (15,21) Es posible que realizando una sola prueba de laboratorio, como la determinación del hematocrito y que con el resultado de esta prueba, se pueda conocer aproximadamente el número de eritrocitos y la cantidad de hemoglobina. Para realizar esto es necesario primero establecer una correlación entre los valores de la hemoglobina, número de eritrocitos y el volumen del paquete celular.

En caballos no se han realizado investigaciones de correlación entre estos tres valores, sin embargo, se han realizado escasas investigaciones en caninos y porcinos, (16,19) que demuestran la importancia del conocimiento de la correlación entre el valor de la hemoglobina, número de eritrocitos y el volumen del paquete celular. Ya que determinando el volumen del paquete celular se conocería el número de eritrocitos y los gramos de hemoglobina. (16,19)

La finalidad del presente trabajo fué la de correlacionar el valor de la hemoglobina, número de eritrocitos y el hematocrito, en caballos.

H I P O T E S I S

Existe una correlación entre los valores de hemoglobina, número de eritrocitos y volumen del paquete celular en caballos.

OBJETIVOS

- 1) Determinar los valores de hemoglobina, número de eritrocitos y volumen del paquete celular en 100 muestras sanguíneas de caballos.

- 2) Se buscará la Correlación existente entre hemoglobina, número de eritrocitos y volumen del paquete celular.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

Esté trabajo se desarrolló con caballos pertenecientes al Agrupamiento de caballos de la Policía Montada de la Secretaría General de Protección y Vialidad de la Ciudad de México, localizados en la calle de Guelatao No. 100 colonia Alvaro Obregón, México, D.F.

Se trabajaron muestras sanguíneas de 100 animales clínicamente sanos tomados al azar, independientemente de su edad, raza y procedencia.

En este trabajo se dividió todo el grupo dependiendo de su procedencia en dos, el grupo 1 cuya procedencia es nacional y sus razas son Criollo Pura Sangre Inglés y Criollo Cuarto de Milla y consta de 38 animales. El grupo 2 son 62 animales, provienen del extranjero (San Antonio Texas), principalmente son de raza Appendix y Pura sangre, este grupo lleva en el país entre 1 y 2 años.

Además de ambos grupos, se manejó un grupo global que involucra a los dos grupos. Todos estos animales son machos castrados, su edad varía de 2 a 24 años, la alimentación que se les da es principalmente alfalfa achicalada, grano de avena rolada y avena en greña, el trabajo que realizan en la mayoría de los casos es el de caballo policía para vigilancia.

A todos ellos se les extrajo 6 ml de sangre de la vena yugular, con agujas y tubos vacutainer estériles* y al vacío, con anticoagulante Sal Dipotásica del ácido Etilendiaminotetracético (EDTA) a razón de 1 mg por ml de sangre. (1,5,6,11)

Estas muestras se procesaron en la Sección de Laboratorio Clínico del Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M.

A las muestras de sangre obtenidas se les realizaron las siguientes pruebas :

- a) Para la determinación de el volumen del paquete celular, microhematocrito con la técnica descrita por Schalm. (17)
- b) Para la obtención del número de eritrocitos, se utilizó el método microscópico manual con hemocitómetro, como lo describe Wintrobe. (21)
- c) Y para determinar el valor de hemoglobina, el Método de cianmetahemoglobina, por Schalm. (17)

Con los resultados que se obtuvieron en las tres pruebas anteriores, se calculó la media, desviación estándar y el coeficiente de regresión y de correlación, para ambos grupos y globalmente también. (20) Se utilizó el método estadístico de un paquete comercial para microcomputadoras PC Quattro Pro 1.0.

La fórmula modelo de regresión es la siguiente: (20)

$$y = \alpha + \beta x$$

* Becton Dickinson and Company

RESULTADOS

En el cuadro No. 1 se presentan los valores promedio y desviación estándar de hematocrito (Ht), hemoglobina (Hb), y número de eritrocitos (g.r.) de 100 caballos castrados divididos por grupos según su procedencia.

Se presenta en las gráficas número 1 a la 3 la línea de regresión, relacionando el hematocrito con la hemoglobina en los tres grupos. En las gráficas número 3 a la 6 la línea de regresión que relaciona el hematocrito con el número de eritrocitos, en los tres grupos.

CUADRO No. 1

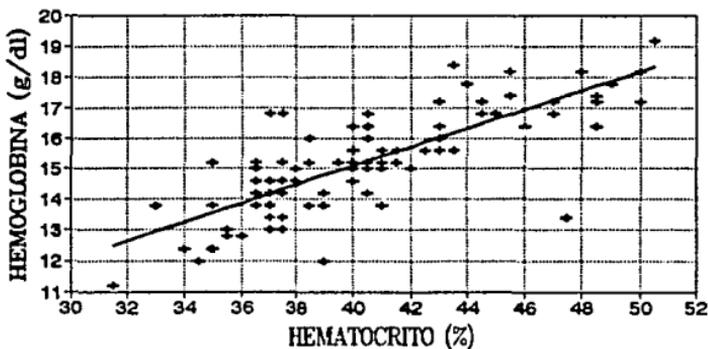
Resultados globales y por grupos de 100 muestras
sanguíneas de caballos castrados.

	<u>Grupo global</u> n=100		<u>Grupo 1</u> n=38		<u>Grupo 2</u> n=62	
Hematocrito (%)	40.45	4.23	39.96	3.90	46.24	2.83
Hemoglobina (g/dl)	15.24	1.64	15.10	1.66	16.87	1.27
Número de eritrocitos (X 10 ⁶ / Ml)	9.17	1.73	9.05	1.69	10.80	1.68
Coefficiente de Correlación Ht-Hb	0.795		0.741		0.825	
Coefficiente de Correlación Ht-Gr	0.518		0.472		0.539	
Coefficiente de regresión Ht-Hb	0.28		0.26		0.30	
Coefficiente de regresión Ht-Gr	0.13		0.15		0.12	

GRAFICA No.1

LINEA DE REGRESION GRUPO GLOBAL
RELACION HEMATOCRITO - HEMOGLOBINA

LINEA DE REGRESION CABALLOS
RELACION HEMATOCRITO-HEMOGLOBINA

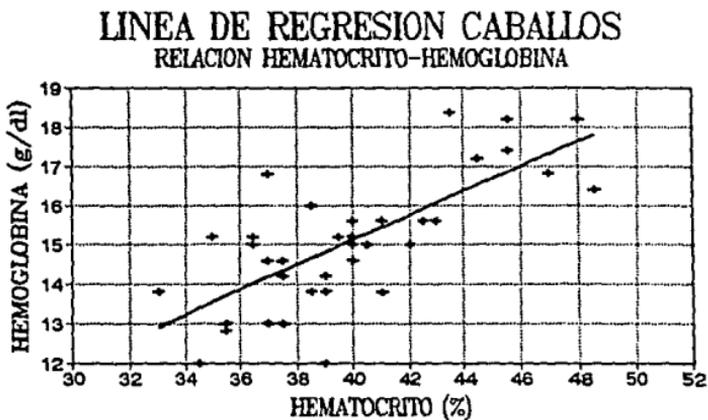


✦ DISTRIBUCION HT-HB — LINEA DE REGRESION

Distribución de los valores obtenidos del hematocrito (Ht) y hemoglobina (Hb), sobre la línea de regresión en caballos castrados (grupo global). El coeficiente de correlación fué de 0.795.

GRAFICA No.2

LÍNEA DE REGRESIÓN GRUPO No. 1
RELACION HEMATOCRITO - HEMOGLOBINA

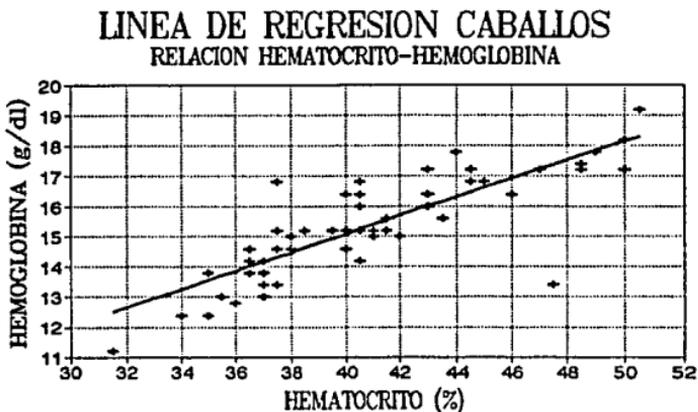


+ DISTRIBUCION HT-HB — LINEA DE REGRESION

Distribución de los valores obtenidos del hematocrito (Ht) y hemoglobina (Hb), sobre la línea de regresión en caballos castrados de procedencia nacional (grupo 1). El coeficiente de correlación fué de 0.741.

GRAFICA No. 3

LINEA DE REGRESION GRUPO No. 2
 RELACION HEMATOCRITO - HEMOGLOBINA

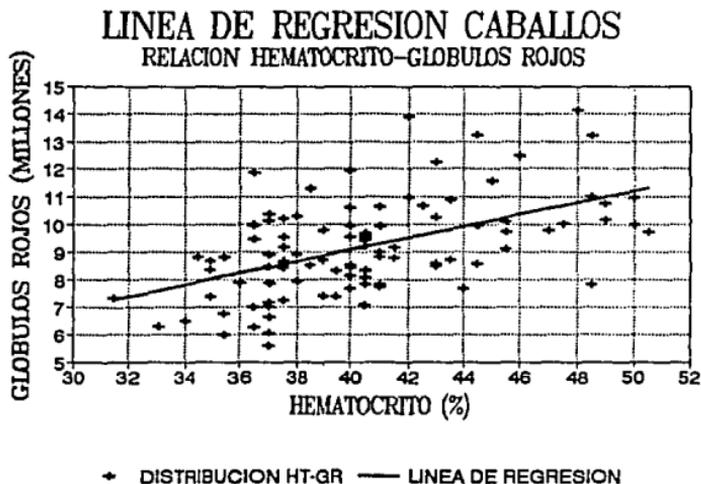


+ DISTRIBUCION HT-HB — LINEA DE REGRESION

Distribución de los valores obtenidos del hematocrito (Ht) y hemoglobina (Hb), sobre la línea de regresión en caballos castrados de procedencia extranjera (grupo 2). El coeficiente de correlación fué de 0.825.

GRAFICA No.4

LINEA DE REGRESION GRUPO GLOBAL
 RELACION HEMATOCRITO - NUMERO DE ERITROCITOS

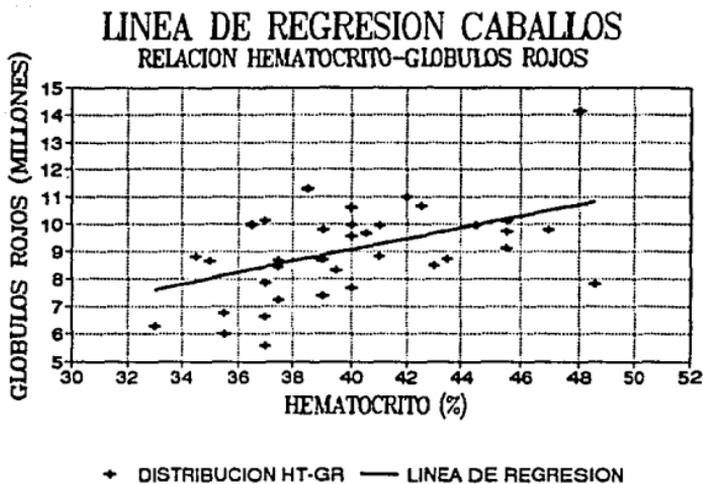


Distribución de los valores obtenidos del hematocrito (Ht) y número de eritrocitos (g.r.), sobre la línea de regresión en caballos castrados (grupo global). El coeficiente de correlación fué de 0.518.

GRAFICA No.5

LINEA DE REGRESION GRUPO No. 1

RELACION HEMATOCRITO - NUMERO DE ERITROCITOS

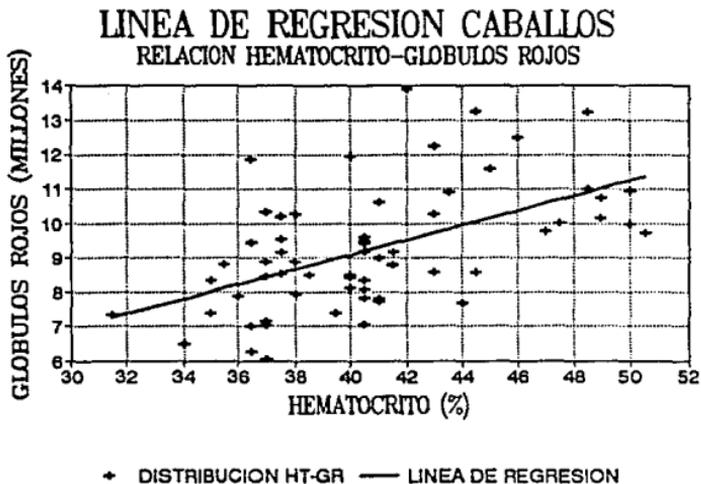


Distribución de los valores obtenidos del hematocrito (Ht) y número de eritrocitos (g.r.), sobre la línea de regresión en caballos castrados de procedencia nacional (grupo 1). El coeficiente de correlación fué de 0.472.

GRAFICA No. 6

LINEA DE REGRESION GRUPO No. 2

RELACION HEMATOCRITO - NUMERO DE ERITROCITOS



Distribución de los valores obtenidos del hematocrito (Ht) y número de eritrocitos (g.r.), sobre la línea de regresión en caballos castrados de procedencia extranjera (grupo 2). El coeficiente de correlación fué de 0.539.

D I S C U S I O N

Se encontraron valores de hemoglobina, número de eritrocitos y hematocrito similares a los encontrados por diversos autores. (1,7,10,17)

En los 100 animales se halló una correlación alta de 79.50% entre hematocrito y hemoglobina pero una correlación baja de 51.80% entre hematocrito y número de eritrocitos, esto posiblemente se debe al margen de error existente en la determinación en forma manual del número de eritrocitos. (2,6,17,18)

En el grupo número 2 de procedencia extranjera, se encontraron valores de hematocrito de 46.24%, hemoglobina de 16.87 g/dl y número de eritrocitos de 10.8×10^6 , que son más altos en comparación con el grupo número 1 que tuvo un hematocrito de 39.96%, hemoglobina de 15.10 g/dl y un número de eritrocitos de 9.05×10^6 . Estas diferencias posiblemente están influenciadas por la adaptación de los animales a mayor altitud, en donde, hay menos oxígeno y en consecuencia se producen más eritrocitos, ya que la altura de San Antonio Texas es de 200 metros sobre el nivel del mar. Esta comprobado que la altura sobre el nivel del mar afecta los valores sanguíneos. (1,6,10)

También es posible que la raza de estos animales tuviera cierta influencia en este estudio, ya que se ha informado que

caballos de descendencia Arabe y Pura Sangre (sangre caliente), tienen valores eritrocíticos más elevados que los mestizos (sangre fría). (2,6,17,18)

CONCLUSIONES

Se encontraron valores de hemoglobina, número de eritrocitos y hematocrito en 100 caballos castrados, encontrándose estos valores dentro de los rangos establecidos como normales para caballos. Se observó una correlación alta entre hematocrito y hemoglobina, y una correlación baja entre hematocrito y número de eritrocitos. Se cree que, debido al amplio margen de error existente en el cálculo del número de eritrocitos determinado manualmente, no se obtuvo la correlación esperada entre el hematocrito (Ht) y el número de eritrocitos.

Al clasificar estas muestras en dos grupos, dependiendo de su procedencia (Ciudad de México y San Antonio Texas), se observa que el grupo de procedencia extranjera presenta estos valores más altos en comparación con el otro grupo (Nacional). Suponemos que estas diferencias estarían dadas por la mayor o menor oxigenación requerida para su adaptación a la altura de la Ciudad de México.

En base a los resultados obtenidos, se concluye que debido a las muy diversas condiciones que pueden variar los valores eritrocíticos determinados en nuestro medio, no es posible que en base al hematocrito se determine el número de eritrocitos. Sin embargo con los valores del hematocrito y la fórmula modelo de regresión se puede calcular los gramos de

hemoglobina, en cabellos recién cortados de 1 a 30 años de edad.

Se hace necesario, realizar la correlación entre estos valores, pero usando un método electrónico, donde el margen de error sea mínimo o nulo.

hemoglobina, en caballos machos castrados de 2 a 24 años de edad.

Se hace necesario, realizar la correlación entre estos valores, pero usando un método electrónico, donde el margen de error sea mínimo o nulo.

L I T E R A T U R A C I T A D A

- 1) Benjamin, M.M.: Manual de patología clínica. Limusa. México, D.F. 1984.
- 2) Bohmwald, L.H. y Wegmann, S.E.: Valores hematológicos en caballos mestizos chilenos de silla. Monografías Méd. Vet. 8(1), págs. 36-39. 1986.
- 3) Cagnaloro, L.: Enciclopedia monográfica de ciencias naturales. Tomo 5. Ed. Aguilar. Madrid, España. 1974.
- 4) Cano, R.J.C.: Evolución de la ganadería caballar de 1930 a 1970. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1971.
- 5) Coffin, L.D.: Laboratorio clínico en medicina veterinaria. La Prensa Médica Mexicana. México, D.F. 1968.
- 6) Coles, E.H.: Patología y diagnósticos veterinarios. Interamericana. México, D.F. 1968.
- 7) Duncan, J.R. y Prasse, K.W.: Veterinary laboratory medicine. The Iowa State University Press, Ames, Iowa. USA. 1978.
- 8) Ensminger, M.E.: Animal science. The Interstate Printers & Publishers, Inc. Danville, Illinois. 1969.
- 9) Ensminger, M.E.: Zootecnia general. El Ateneo, Buenos Aires Argentina. 1986.

- 10) Guzman, T.A.: Contribución al estudio de la biometría hemática en caballos pura sangre de carreras en periodo de entrenamiento en la Ciudad de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1966.
- 11) Kelly, W.R.: Diagnóstico clínico veterinario. C.E.C.S.A. México, D.F. 1980.
- 12) Lima Torres, F.A.: Valores hemáticos estandar en caballos criollos en el municipio de Tenancingo de Degollado, Estado de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1989.
- 13) Medway, W. y Prier, J.E.: Patología clínica veterinaria. UTEHA. México, D.F. 1980.
- 14) Morag, G.K.: Veterinary laboratory medicine. Blochwell Scientific Publications. Boston, USA. 1989.
- 15) Ruiz, 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. págs, 9-13. México, D.F. 1986.
- 16) Sánchez, A.: Correlación entre hemoglobina, número de eritrocitos y volumen del paquete celular en cerdos en etapa de crecimiento. Tesis de licenciatura no publicada. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1990.

- 17) Schalm, O.W. y Carrol E.J.: Hematología veterinaria. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 1981.
- 18) Schalm, O.W.: Manual of equine hematology. Veterinary Practice Publishing Company. USA. 1984.
- 19) Uglialoro, A. y Alder, L.H.: The correlation between packed cell volume and erythrocyte number in canine blood. American Journal Veterinary Res. 18:909. 1957.
- 20) Waynes, W.D.: Bioestadística. Ed. Limusa. México, D.F. 1980.
- 21) Wintrobe, M.M.: Clinical Hematology. Lea and febriger. Philadelphia, USA. 1975.