



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**Facultad de Estudios Superiores  
"Cuautitlán"**

**"Valores Hemáticos en Cabras de Diferentes  
Razas, Durante su Etapa de Lactación"**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A :**

**QUEZADA JAHUEY TEODORO JULIAN**

**EN COLABORACION CON:**

**VELAZQUEZ CASARRUBIAS VICTOR DAVID**

**Director de Tesis: ARGELIA RITA DEL CASTILLO R.**

**Coasesor: CARLOS ROMERO RAMIREZ**



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.

## INDICE

	pág.
INTRODUCCION .....	1
MATERIAL Y METODOS .....	7
RESULTADOS .....	9
DISCUSION .....	29
CONCLUSIONES .....	33
BIBLIOGRAFIA .....	34

## INTRODUCCION

### Generalidades y Aspectos de la Caprinocultura Mundial.

La cabra a través del tiempo ha demostrado gran resistencia y adaptabilidad, que le ha permitido sobrevivir en condiciones desfavorables, en donde otras especies domésticas no se han podido adaptar. Debido a esto se encuentra desde los trópicos secos hasta las zonas áridas extremas .

Por su capacidad de adaptación, tipo de alimentación, hábitos y necesidades de agua se han logrado desarrollar grandes rebaños en países como la India, China, Nigeria y Etiopía donde existen condiciones climáticas extremas (Galina, 1981).

La mayor parte de la producción caprina en el mundo se encuentra concentrada en zonas áridas y semiáridas, por esto ha sido principalmente en los países pobres y subdesarrollados donde la cabra ha establecido su habitat (Quittet, 1978; Arbiza, 1978).

### Situación de la Caprinocultura en Mexico.

Gran parte del territorio nacional es apto para la producción caprina, aproximadamente 40.9 millones de hectáreas, 28.0% de la superficie del país presenta condiciones de temperatura, precipitación pluvial y topografía tales, que se pudieran considerar como medio ecológico óptimo para la explotación

caprina, ya que no se podría aprovechar en forma tan eficiente y redituable por otra especie de ganado (Agraz, 1981).

Dentro de la escala mundial, la población caprina de México ocupa el 5to. lugar y en América Latina solo es superado por Brasil (Silva, 1983).

El número de cabezas en 1975, era de aproximadamente 9,390000.

El 90% de las cabras en México se explotan para la producción de carne y el 10% restante en la industria de la caprinocultura lechera, donde se producen aproximadamente 40,000 litros de leche diarios en las regiones de Celaya y la Laguna aprovechando la gran cantidad de esquilmos agrícolas que se producen en dichas zonas (Guevara, 1980; Monroy, 1983).

Por todo lo antes mencionado, la ganadería caprina es una industria pecuaria en México de suma importancia, esto es debido a las características de explotación tan favorables de la especie; que además, de las mencionadas anteriormente, se encuentran, su precocidad sexual, su prolificidad y rápido desarrollo, así como la de permitir un mayor número de cabezas por unidad de superficie dependiendo del tipo de explotación.

Para incrementar la producción de una especie animal es indispensable conocer los parámetros normales, durante las diferentes etapas de vida del animal, tipo de explotación y etapa de producción, en las condiciones de manejo que se dan en nuestro país.

Los valores hemáticos de los caprinos, son algunos de los datos fisiológicos que no se han establecido en nuestro medio, siendo la sangre un elemento de suma importancia para la evaluación del estado fisiológico del animal, mediante muestreos seriados y por la facilidad con que esta puede ser obtenida para su examen clínico.

La sangre es un complejo líquido con diferentes tipos de células en suspensión, constituyendo del 6 al 8% del peso corporal. Su densidad varía

dependiendo de la especie, en la cabra es de 1.042 (1.036 - 1.051). La viscosidad es aproximadamente de cinco a seis veces mayor que la del agua (Swenson, 1978).

La sangre asume funciones específicas y múltiples para mantener el medio interno compatible con la vida. La concentración de diversas sustancias en la sangre es regulada por medio de circuitos de retroalimentación que captan los cambios de concentración y desencadenan la síntesis de aquellas hormonas y enzimas que inician a su vez la neoformación de sustancias necesarias en distintos órganos. Además en la sangre circula todo el complejo de anticuerpos humorales que son importantes en la defensa contra las infecciones, así como las sustancias responsables del comienzo de la inflamación y aquellas que intervienen en la hemostasis (Brobeck R.J, 1982).

La sangre sirve también como medio de transporte de nutrientes desde el aparato digestivo a los tejidos, conduce productos finales del metabolismo desde las células hasta los órganos de excreción, así como oxígeno desde los pulmones a los tejidos y bióxido de carbono de los tejidos a los pulmones además de las secreciones de las células endócrinas.

La sangre además ayuda a regular la temperatura orgánica, la concentración constante de agua y electrolitos en las células, controla la concentración de hidrogeniones, y protege al cuerpo contra los microorganismos (Swenson, 1978).

Por la facilidad con que la sangre puede ser obtenida del animal, se ha tomado como un elemento de diagnóstico importante, ya que mediante muestreos sanguíneos seriados se puede obtener un cuadro completo y veraz del estado de salud del animal (Schalm, 1975).

Lo anterior nos indica la importancia de conocer los valores hemáticos en esta especie, ya que en México existe muy poca información al respecto y los

parámetros existentes que se utilizan, han sido realizados en otros países bajo condiciones ambientales y de manejo diferentes a las del nuestro.

Sin embargo existen varios factores que intervienen directa e indirectamente, en los resultados de las biometrías hemáticas, que debemos conocer para que en un momento dado sepamos como interpretar nuestros resultados; dichos factores pueden ser fisiológicos o patológicos. Entre algunos de ellos tenemos:

### Eritrocitos

#### Edad.

La edad es un factor importante que condiciona el número de eritrocitos, los valores encontrados en la literatura indican que del nacimiento a los tres meses de edad existe un aumento y de ahí al año una declinación hasta estabilizarse en el adulto; sin embargo los valores dados por distintos autores difieren significativamente, lo que justifica en mayor medida la compilación de los valores propios en cada región, a continuación se presentan los valores publicados por varios autores:

Al nacimiento se tienen conteos de eritrocitos de 8.14 millones/ $\mu$ l, los que declinan a 7.3 millones/ $\mu$ l a la semana de edad, y posteriormente se incrementan a 20.5 millones/ $\mu$ l a los tres meses de edad para estabilizarse en aproximadamente 11.0 millones/ $\mu$ l a los tres años de edad (Holman y Dew; reportado por Schalm, 1975).

Deshaw y colaboradores en 1961; (reportado por Schalm, 1975) reportaron una media para los dos primeros meses de vida de 11.86 millones/ $\mu$ l y de los tres a los 12 meses de edad la media fue de 17.77 millones/ $\mu$ l.

Wilkins y Hodges en 1964; (reportado por Schalm, 1975), reportaron un valor medio de eritrocitos de 19.5 millones/ $\mu$ l para cabritos y  $13.94 \pm 2.8$

millones/ $\mu$ l para hembras adultas.

Cualquier disminución en el número de eritrocitos o en su contenido hemoglobínico, más allá de los límites normales, se le llama anemia. La demanda fisiológica suele variar en las diferentes especies, de acuerdo con su trabajo y el medio que los rodea. Por ello no es posible ser demasiado estricto en la interpretación de reducciones ligeras.

Las anemias que se observan con mayor frecuencia son:

- a) Anemia por deficiencia de hierro.
- b) Anemia por hemorragia crónica.
- c) Anemia hemolítica.

#### Hematocrito y Hemoglobina.

El ganado caprino tiene el más bajo porcentaje en hematocrito, cuando la sangre es correctamente centrifugada para reducir el plasma atrapado, el hematocrito cae entre un rango de 22 a 38% en animales clínicamente sanos. Cuando es menor del 22% se les considera como anémicos.

La cantidad de hemoglobina es de 8.0 g/dl (Schalm, 1975).

#### Alimentación.

Los resultados del hematocrito y de la hemoglobina, no se ven alterados en relación a dietas altas o bajas en energía. Sin embargo sí se ven afectados los valores con dietas bajas en proteínas, así como con deficiencia de minerales, tales como hierro y cobalto. Las anemias debido a deficiencias

nutricionales, raramente ocurren como una sola entidad en los animales domésticos, están más comunmente asociados a condiciones de enfermedades que resultan en anorexia, debilidad o alteraciones metabólicas, afectando también la digestión o absorción de nutrientes (Coles, 1980; Monroy y col., 1983).

Un descenso de la hemoglobina en las cabras recién nacidas, suele ser debido a una deficiencia de hierro en la leche materna (Holman y Dew 1966; reportado por Schalm, 1975).

La importancia que va adquiriendo la caprinocultura en México cada vez es mayor, sin embargo, existe poca información tanto en el campo zootécnico, como en el clínico.

Como una pequeña aportación al estudio de esta especie, se pretende que este trabajo sirva como un indicador, que ayude posteriormente a establecer nuestros propios parámetros hemáticos en base a un mayor número de investigaciones.

En el presente trabajo, se reportan los resultados que se obtuvieron en las biometrías hemáticas de 18 cabras de raza Toggenburg y Nubia, donde se determinó: hematocrito, proteínas plasmáticas, hemoglobina, conteo de glóbulos rojos, conteo de glóbulos blancos y conteos diferenciales, durante un período de cinco meses que abarcó la lactancia.

## MATERIAL Y METODOS.

Para la realización del presente trabajo, se utilizaron muestras de sangre de 18 cabras escogidas al azar, pertenecientes a la Universidad Autónoma Metropolitana que se encontraban en el Rancho Experimental Santa Elena, del Municipio de Nativitas en el Edo. de Tlaxcala, localizado geográficamente entre los paralelos 19° 15' y 19° 10' latitud norte y entre los meridianos 98° 20' y 98° 15' longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Características ecológicas: hipsomería (altura media) es de 2200 m sobre el nivel del mar. Temperatura media anual de 18°C y una extrema de 29°C. Suelo: el tipo predominante de esta zona es fluvisol eurípico (Detenal, 1983).

Antes de iniciar el estudio se verificó que los animales estuvieran clínicamente sanos, se les practicaron exámenes coproparasitoscópicos los cuales resultaron negativos; las cabras se encontraban en su etapa de lactación.

Estos animales se mantuvieron en un sistema de explotación semiintensivo con pastoreo por la mañana, complementando su alimentación con rastrojo de maíz, alfalfa o paja de avena al medio día. No se les suministraba suplemento mineral ni vitamínico. Había ocasiones en que los animales no eran sacados a pastar permaneciendo todo el día en los corrales y únicamente eran sacados a tomar agua.

El lote estuvo formado por animales de dos diferentes razas: Nubia (10) y Toggenburg (8) de 3 a 4 años de edad, una producción láctea promedio de 350 ml por animal/ día, un peso corporal promedio de 38 kg y con aproximadamente 3 partos durante su vida productiva. Los animales se muestrearon semanalmente

por un período de 5 meses, el muestreo siempre fue efectuado entre las 12:00 y las 15:00 hrs. del día. Las muestras se obtuvieron con equipo Vacutainer por punción de la vena yugular tomando aproximadamente 5 ml de sangre por animal. Se utilizó como anticoagulante heparina, a una dosis de 30 UI/ml.

Las muestras se depositaban en una caja de unicel, con refrigerante para su conservación. El estudio hematológico se efectuaba un día después de haber sido tomadas las muestras, en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la F.E.S. Cuautitlán (U.N.A.M.), donde se corrieron las siguientes pruebas:

a) Conteos globales de glóbulos rojos y glóbulos blancos en la cámara de Neubauer utilizándose como líquido diluyente solución de Hayem para conteo de glóbulos rojos y solución de Türk para el conteo de glóbulos blancos (Benjamín, 1978).

b) Volumen del paquete celular que se determinó por el método de microhematocrito (Schalm, 1975).

c) Proteínas plasmáticas se determinaron por medio del refractómetro de Goldber (Schalm, 1975).

d) Hemoglobina determinada por el método de Oxihemoglobina. Las lecturas se realizaron por espectrofotometría (Medway, 1973).

e) Conteos diferenciales de glóbulos blancos, que fueron fijados con metanol y coloreados con Giemsa (Schalm, 1975).

f) Índices de Wintrobe.

V.G.M. (volumen globular medio).

C.M.H.G. (concentración media de hemoglobina globular) (Schalm, 1975).

Una vez obtenidos los resultados se procedió a efectuar el análisis estadístico que consistió en pruebas de t de Student, correlación y regresión lineal simple (Daniel, 1982).

## RESULTADOS

Los valores promedio por semana y por raza se presentan en las figuras de la 1, a la 12. Para Hematocrito, Hemoglobina, Eritrocitos, Volumen globular medio, Concentración media de hemoglobina globular, Proteínas plasmáticas, cuenta total de Leucocitos, Linfocitos, Neutrófilos segmentados, Neutrófilos en banda, Monocitos y Eosinófilos; donde se indica también el promedio general y sus desviaciones mostrando dentro de que rango caen los promedios semanales.

En el cuadro I se presentan los valores generales promedio para las razas por separado, obtenidos con la suma de todos los valores semanales, donde se puede observar que no existe diferencia significativa entre ellas; por ese motivo se reunieron todos los animales y en el cuadro II se presentan los valores promedio generales que sirven de pauta para marcar las medias y calcular los rangos que se reportan en el presente trabajo.

El cuadro III presenta un análisis comparativo de los valores y condiciones experimentales de diferentes autores, con el presente trabajo; de éste último se desprende fácilmente la enorme variación de valores sujeta a múltiples factores no siempre identificables, situación, que obliga a caracterizar mejor el estado fisiológico de los animales que se utilizan en las muestras.

Con los análisis estadísticos (prueba de t de student) además de que no mostraron diferencia significativa entre raza, ~~la~~ que permitió considerar a todos los animales como de una población y disminuir así la desviación estandar; tampoco se encontró correlación lineal entre producción láctea y concentración de hemoglobina, hematocrito o cuenta de eritrocitos, ni entre

peso corporal y concentración de hemoglobina, hematocrito o cuenta de eritrocitos. Vease cuadro IV.

Los valores mas altos que podemos observar en este cuadro, corresponden a la correlación entre hematocrito y peso corporal que en la raza Toggenburg fué de 0.84 y en la raza Nubia de 0.51, al obtener el valor en forma general (para ambas razas), nos dió 0.58 como resultado. Las demás correlaciones no se tomaron en cuenta, ya que se obtuvieron valores muy bajos.

Figura 1 Perfil del valor de Hematocrito durante el tiempo de muestreo.

Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estándar, y la continua la Media general.

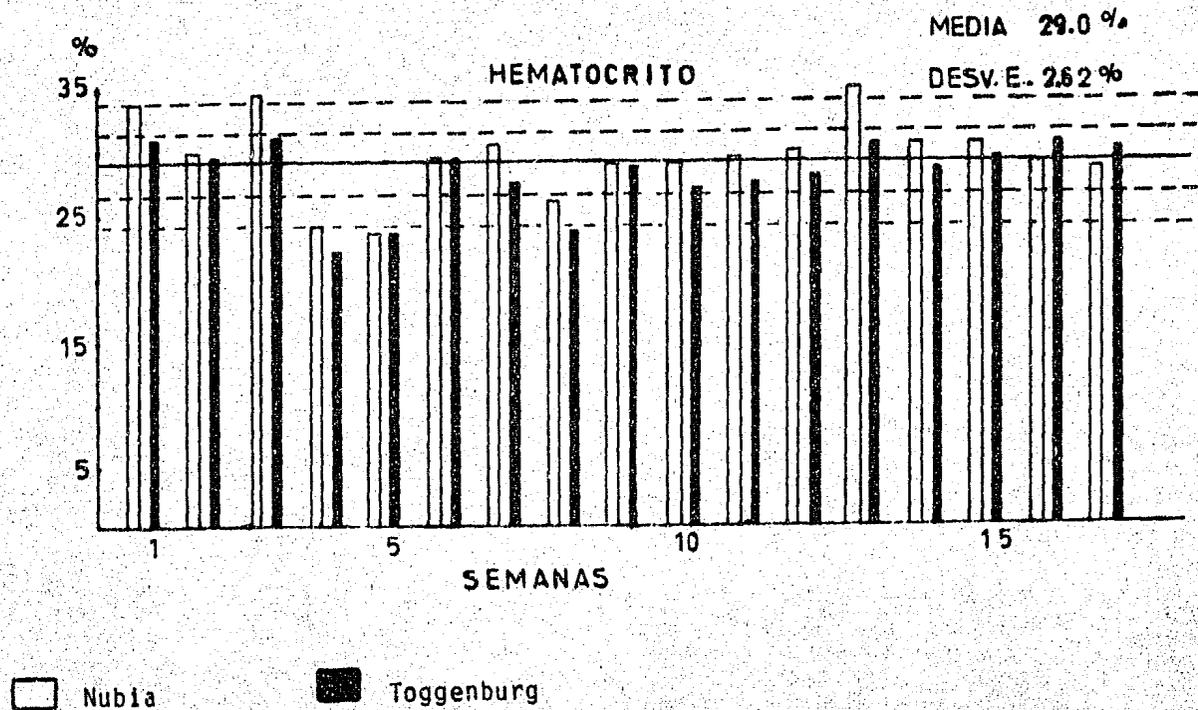
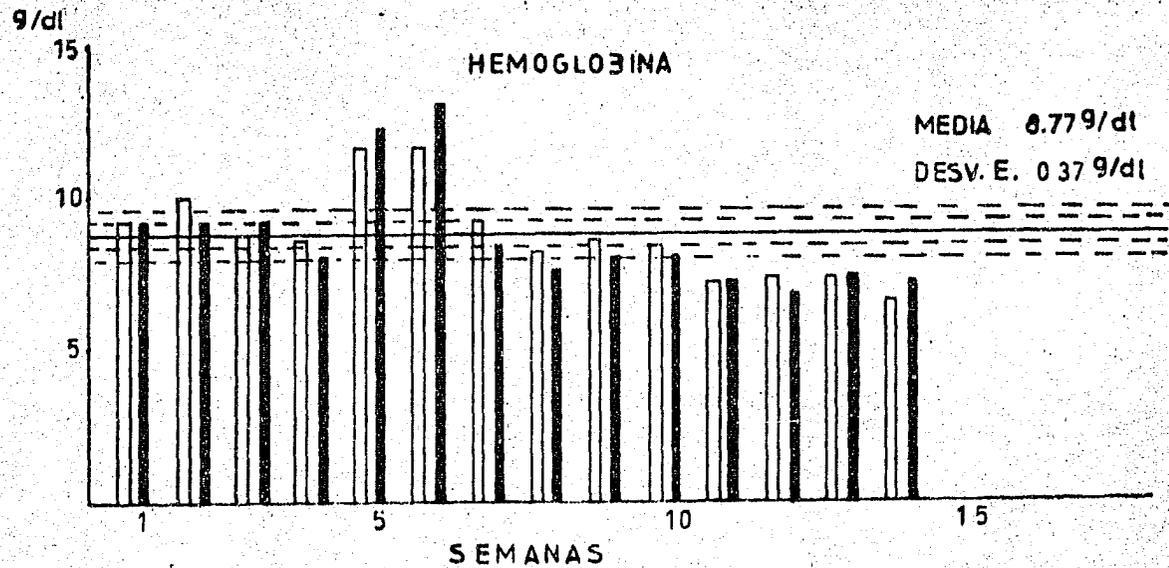


Figura 2 Perfil del valor de Hemoglobina durante el tiempo de muestreo.

Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estandar, y la continua la Media general.



□ Nubla

■ Toggenburg

Figura 3. Perfil del valor de Eritrocitos durante el tiempo de muestreo.

Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estándar, y la continua la Media general.

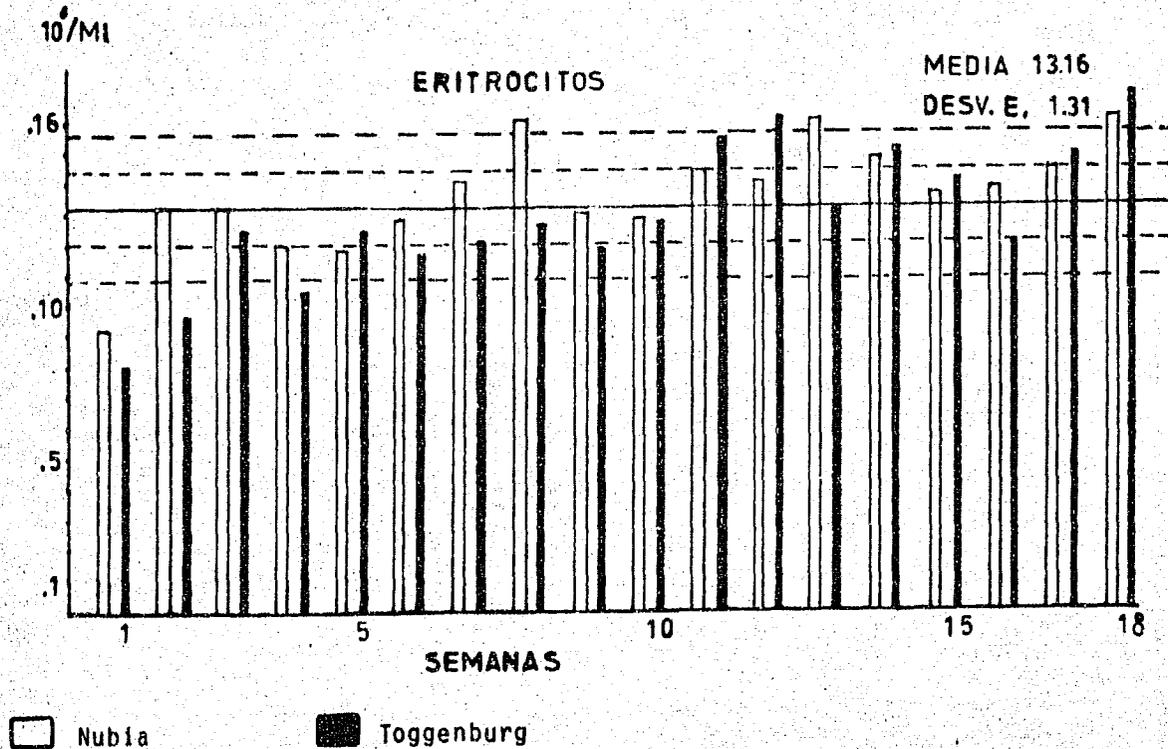


Figura 4 Perfil del valor de Volunen Globular Medio durante el tiempo de muestreo.

Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estandar, y la continua la Media general.

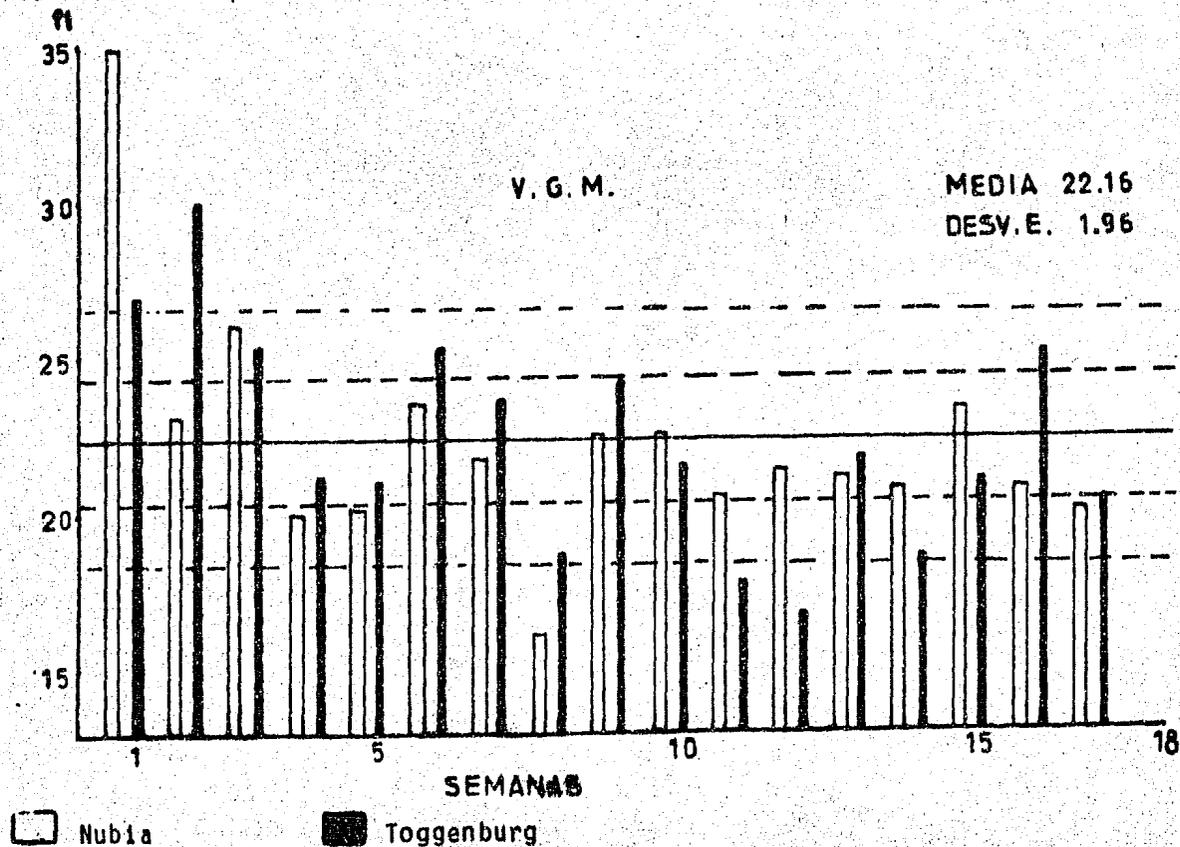


Figura 5 Perfil del valor de Concentración Media de Hemoglobina Globular durante el tiempo de muestreo.

Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estandar, y la continua la Media general.

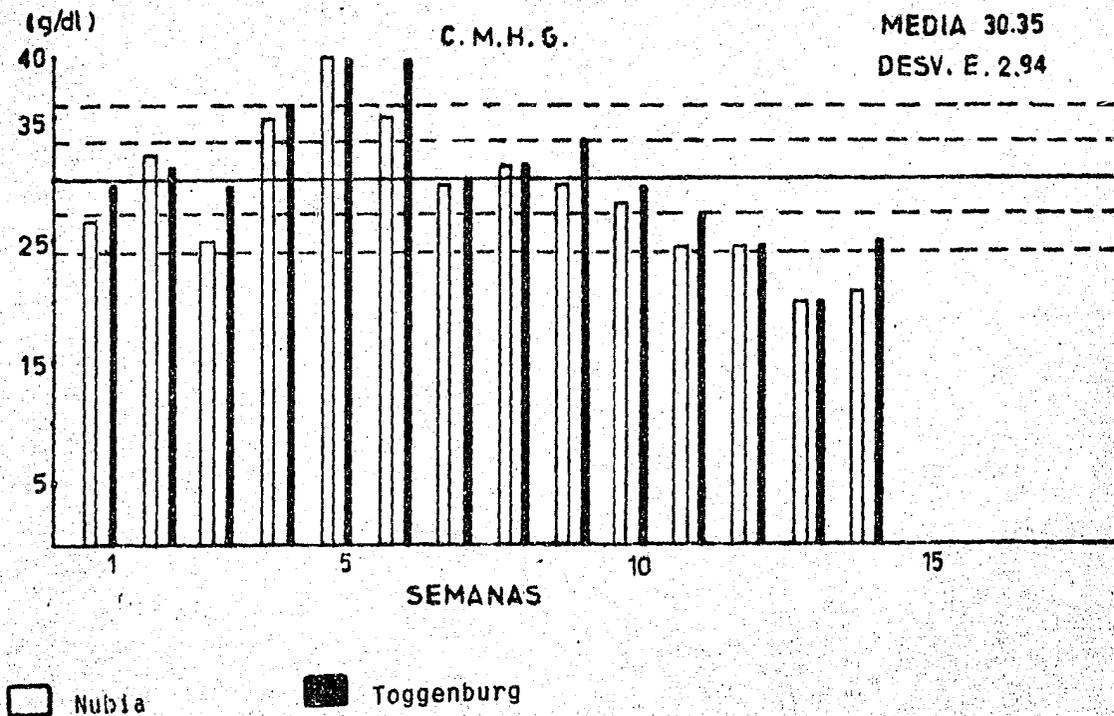


Figura 6 Perfil del valor de Proteínas Plasmáticas durante el tiempo de muestreo.

Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estándar, y la continua la Media general.

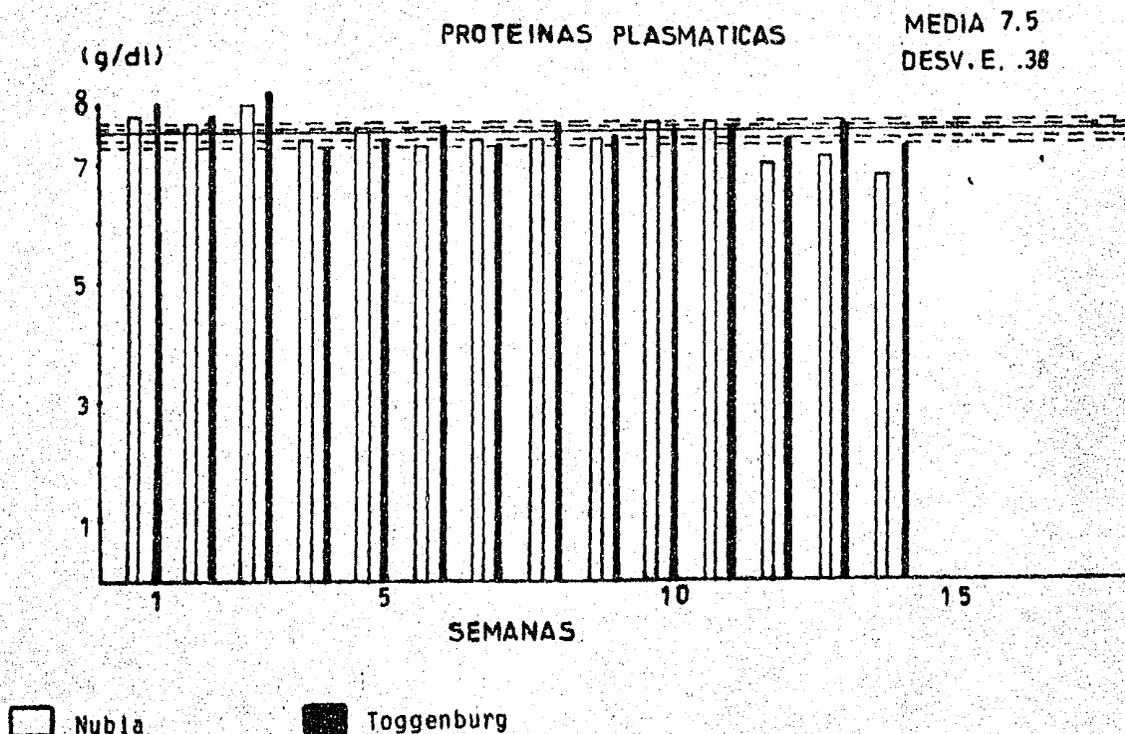


Figura 7 Perfil del valor de Leucocitos durante el tiempo de muestreo.

Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estandard, y la continua la Media general.

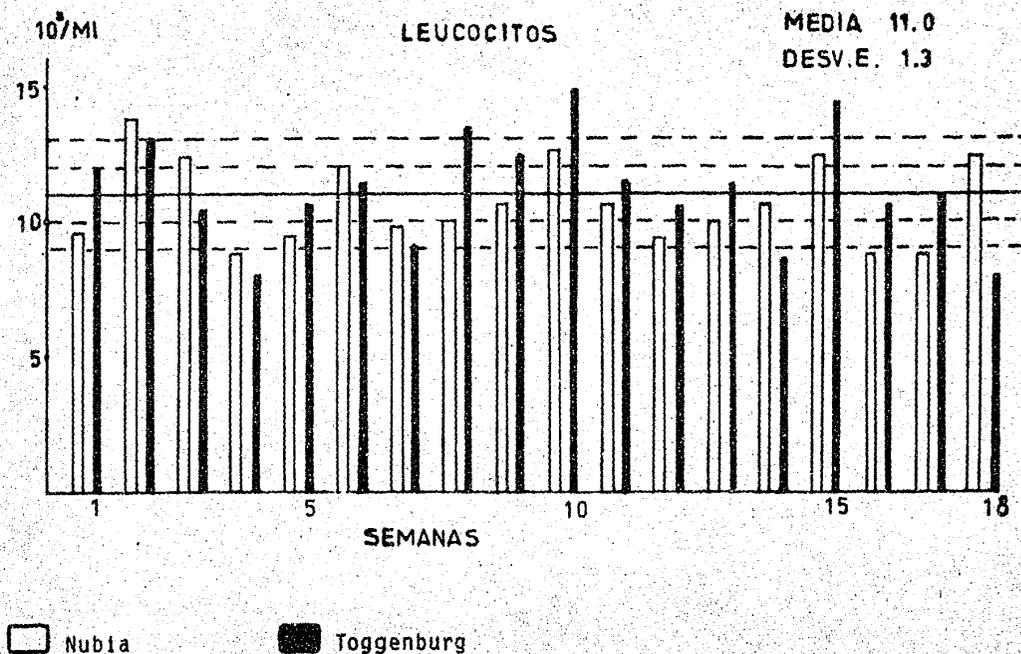


Figura 8 Perfil del valor de Linfocitos durante el tiempo de muestreo.

Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estándar, y la continua la Media general.

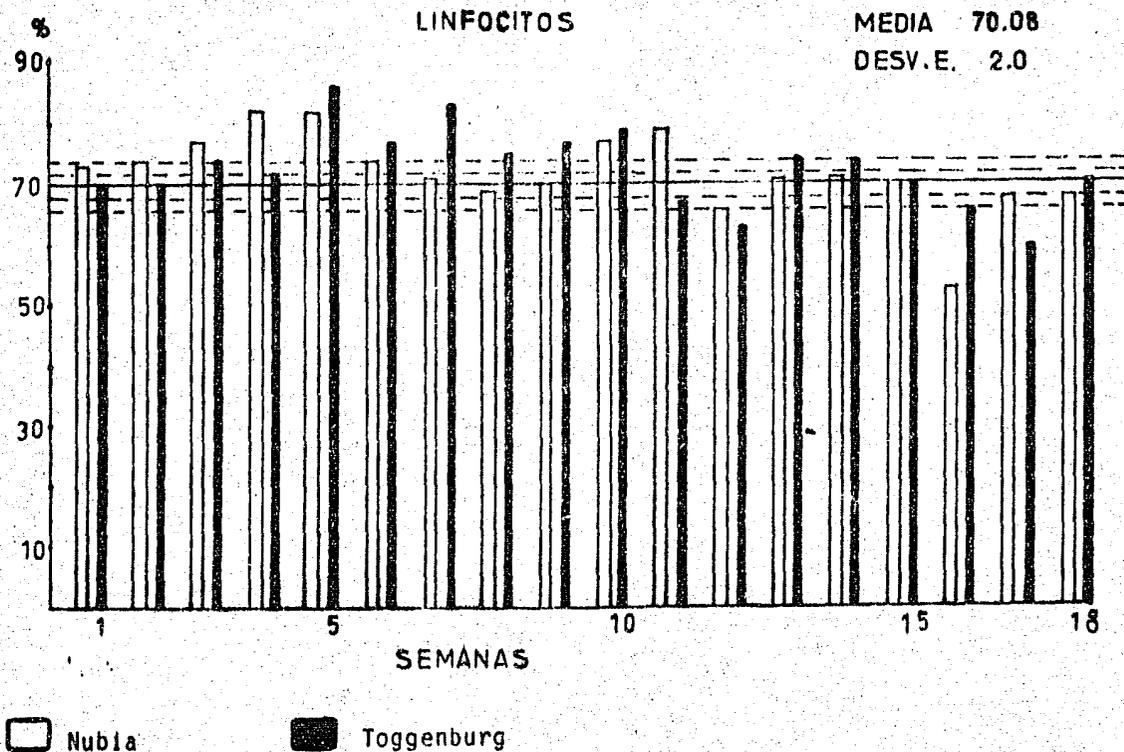


Figura 9 Perfil del valor de Neutrófilos Segmentados durante el tiempo de muestreo.

Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estandar, y la continua la Media general.

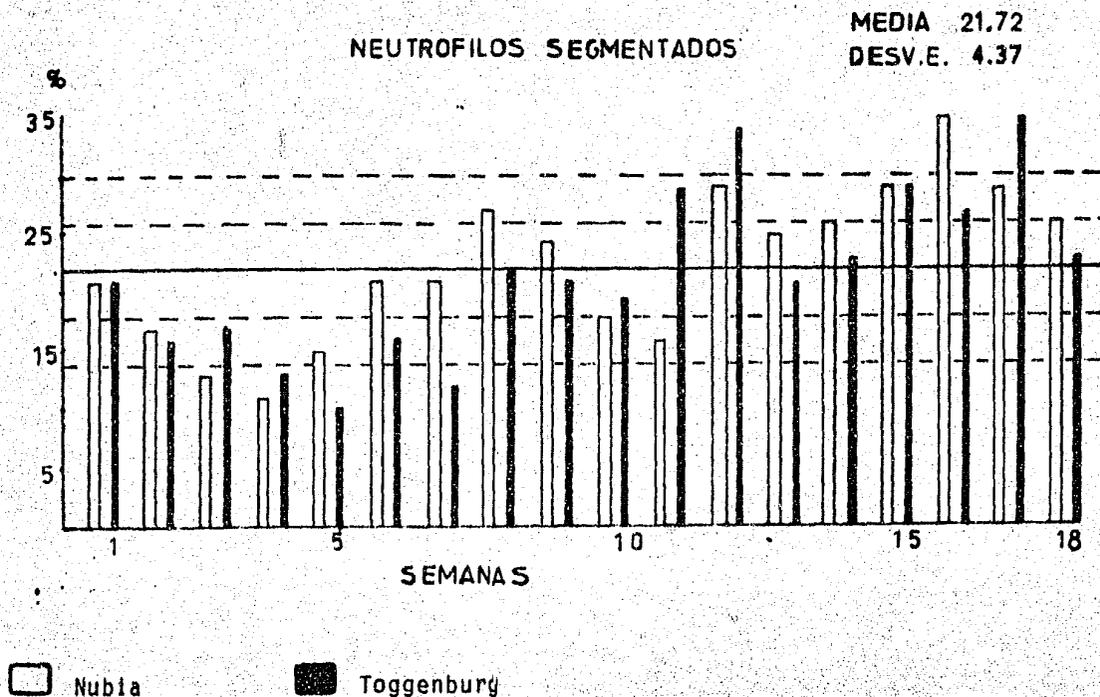


Figura 10 Perfil del valor de Neutrófilos en Banda durante el tiempo de muestreo.

Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estandard, y la continua la Media general.

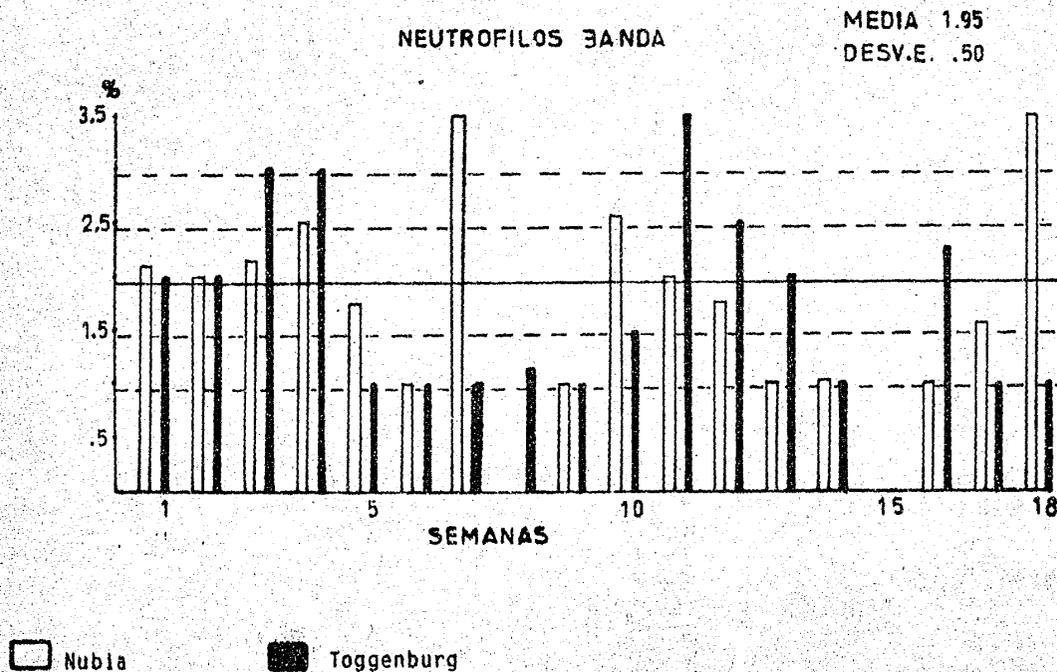


Figura 11 Perfil del valor de Monocitos durante el tiempo de muestreo.  
Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estandar, y la continua la Media general.

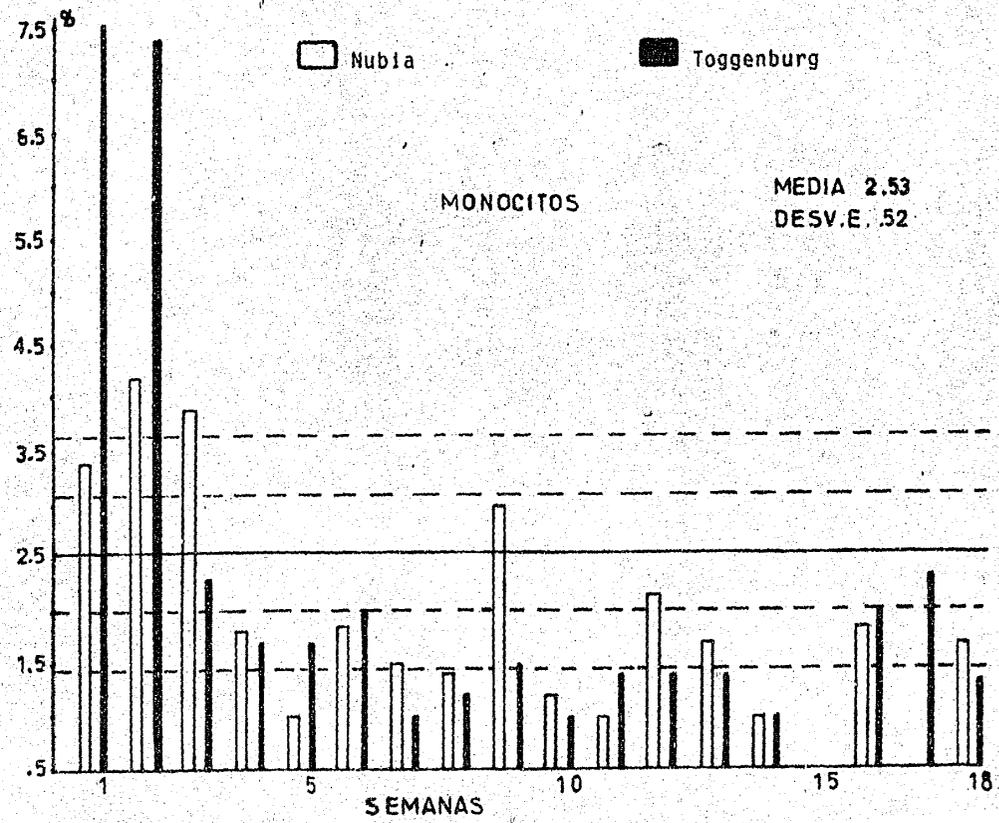
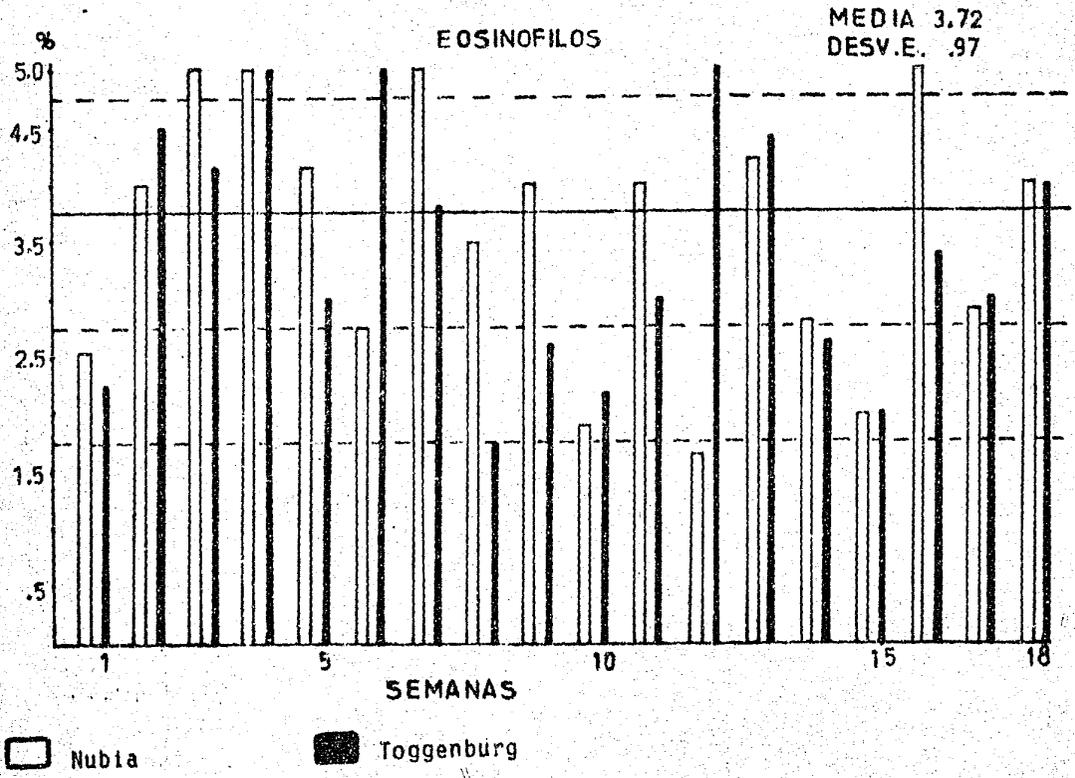


Figura 12 Perfil del valor de Eosinófilos durante el tiempo de muestreo.  
Las barras verticales, indican la Media por muestreo semanal para cada raza; la línea horizontal punteada la Desviación estandar, y la continua la Media general.



## CUADRO I

Media y desviación estandar de diferentes valores hemáticos, obtenidos en cabras de las razas Nubia y Toggenburg.

	Nubia		Toggenburg	
	MEDIA	D.E.	MEDIA	D.E.
Hematocrito(%)	29.87	3.17	28.2	2.75
Hemoglobina(g/dl)	8.74	1.43	8.68	1.84
Eritrocitos(10/ml)	13.68	1.69	12.44	2.34
V.G.M.(fl)	22.16	5.01	23.07	5.98
C.M.H.G.(g/dl)	30.19	6.89	31.63	7.65
Pro.plasm.(g/dl)	7.5	0.31	7.6	0.25
Leucocitos(10/ml)	10.7	1.7	11.1	1.9

## Fórmula diferencial de leucocitos.

Linfocitos.(%)	72.01	6.43	72.25	6.51
Neut. seg.(%)	22.86	6.77	21.72	7.08
Neut. banda(%)	1.82	1.23	1.68	0.94
Monocitos(%)	1.81	1.03	2.08	1.76
Eosinófilos(%)	3.69	1.38	3.68	1.7

## CUADRO II

Media y desviación estándar de diferentes valores hemáticos, obtenidos en cabras de las razas Nubia y Toggenburg del lote en general

	MEDIA	D.E.
Hematocrito(%)	29.0	2.62
Hemoglobina(g/dl)	8.77	0.37
Eritrocitos( $10^6/ml$ )	13.16	1.31
V.G.M.(fl)	22.16	1.96
C.M.H.G.(g/dl)	30.35	2.94
Prot.plasm.(g/dl)	7.5	0.38
Leucocitos( $10^3/ml$ )	11.0	1.3

## Fórmula diferencial de leucocitos.

Linfocitos(%)	70.08	2.0
Neut. seg.(%)	21.72	4.37
Neut. banda(%)	1.95	0.50
Monocitos (%)	2.53	0.52
Eosinófilos(%)	3.72	0.97

Autor Año	Edad # de Anim.	Ht. %	Hb. g dl	Eritrocit 10 Ml	V.G.M. fl	C.M.H.G. g dl	P. Pl. g dl	Leuco. 10 Ml	Linfo. %	N. S. %	N.B. %	Mono. %	Eosinof. %
Wilkins y * Hodges 1962	48 adultas	28.9 ± 5.1	11.4 ± 1.6	13.9 ± 2.8	21.1 ± 3.1	39.6 ± 4.4	— —	8.2 ± 2.4	54.1 ± 15.1	42.4 ± 13.9	— —	1.7 ± 1.4	2.32 ± 1.9
Hollman y * Dew 1963	50 2 - 3 años	28.6 ± 4.5	11.0 ± 1.78	12.7 ± 2.6	22.7 ± 3.7	40.16 ± 4.6	— —	8.0 ± 2.5	42.2 ± 10.4	48.9 ± 10.6	— —	3.0 ± 2.5	1.8 ± 1.6
Gautan ** 1965	104 caprinos adultos	27.3 ± 0.6	8.5 ± 0.07	15.5 ± 0.24	16.9 ± 0.46	29.0 ± 0.72	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Bhalla * 1966	25 1.5-2 años	32.8 ± 0.9	9.2 ± 0.19	16.5 ± 0.5	19.8 ± 0.27	28.5 ± 0.47	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Medway 1973	—	19-38	8-14	8-18	15-30	35-42	6-7.5	4.0-13.0	40-75	10-50	—	0-3	0-5
Schalm 1975	—	22-38	8-12	8-18	16-25	30-36	6.0-7.5	4.0-13	50-70	30-48	—	0-4	1-8
Lewis 1976	4 hembras 2 machos	34.0 ± 4.0	12.7 ± 1.5	14.5 ± 2.9	23.3 ± 2.1	34.4 ± 1.5	8.35 ± 1.4	13.3 ± 2.7	51.0 ± 11.4	43.0 ± 6.7	— —	3.0	2.0

\* Reportado por Schalm, 1965.

\*\* Reportado por Biondini, 1982.

Autor Año	Edad # de Anim	Ht. %	Hb. g/dl	Erit. 10/Ml	V.G.M. fl	C.M.H.G. g/dl	P.Pl. g/dl	Leuco. 10/Ml	Linfo. %	N.S. %	H.B. %	Mono. %	Eos. %
Nettleton et.al 1976	67 adultas	29 ± 3.6	10.1 ± 1.0	15.0 ± 2.7	19.5 ± 2.4	34.9 ± 2.0	—	13.7 ± 3.0	—	—	—	—	—
Oduye, O.O. 1976	40 adultas	26.1 ± 4.5	8.5 ± 1.2	12.2 ± 2.2	21.8 ± 3.7	33.0 ± 4.0	—	16.14 ± 4.7	45.9 ± 10.4	48.4 ± 9.6	0.5 ± 1.2	0.9 ± 1.0	4.3 ± 3.3
Castro 1977	40 ♀ pygmaes	31.0 ± 4.6	11.6 ± 1.4	12.0 ± 3.0	—	—	—	14.0 ± 4.4	57.2 ± 13.4	37.6 ± 11.4	—	2.6 ± 1.7	2.6 ± 2.3
Edjtehadi, M. 1977	150 adultas	28.14 ± 2.75	8.80 ± 1.5	13.76 ± 2.0	18.8 ± 2.2	32.44 ± 2.2	—	12.85 ± 2.2	54.12 ± 6.4	49.5 ± 10.9	—	1.41 ± 1.3	4.6 ± 4.4
Benjamin, M.M. 1978	—	24-48	8-14	12-20	—	—	—	6-16	50-70	30-48	0-2	1-4	3-8
Bhargava 1980	50 adultas	31.9 ± 0.36	10.09 ± 0.23	10.12 ± 0.65	31.14 ± 0.76	26.68 ± 0.91	—	10.09 ± 0.7	57.7 ± 0.16	39.02 ± 0.91	—	2.12 ± 0.14	1.12 ± 0.14
Coles 1980	—	20-38	8-14	8-17.5	16-25	28-34	—	6-16	50-70	30-48	0-2	1-4	3-8



## CUADRO IV

Correlaciones y regresiones entre los valores hemáticos, producción de leche y peso corporal en las dos razas trabajadas.

	Nubia		Toggenburg	
	r	r <sup>2</sup>	r	r <sup>2</sup>
Eritrocitos/leche	0.44	0.19	0.57	0.32
Hematocrito/leche	0.14	0.02	0.65	0.42
Hemoglobina/leche	0.1	0.01	0.14	0.02
Eritrocitos/peso	0.10	0.01	0.62	0.39
Hematocrito/peso	0.51	0.26	0.84	0.7
Hemoglobina/peso	0.17	0.03	0.42	0.18

## DISCUSION

Desde hace muchos años se observó que las condiciones geográficas de nuestro país, tan variables, condicionaban los parámetros hemáticos de humanos sanos, y se vió la necesidad de describir valores propios que sirvieran de referencia en cada región de condiciones particulares (Robles y Gonzalez, 1948; Romero Garcia y col., 1979). Sin embargo en nuestro medio se sigue valorando actualmente el estado de salud o enfermedad de los animales con tablas establecidas en otros países con condiciones geográficas y socioeconómicas muy diferentes a las nuestras.

Como se observa en el cuadro III los rangos normales que marcan algunos autores que se utilizan comunmente como referencia abarca intervalos amplísimos donde entran muchos animales "clínicamente anormales". Además en muchos casos no se indica el criterio con que se han establecido dichos valores, ni se han hecho estudios de la distribución de dichos parámetros (Schalm, 1975).

Por otro lado es común que se tome una sola muestra a un número determinado de animales y así se reporten los valores (Lewis, 1976) indicando sus características en el momento del muestreo (edad, sexo, estado reproductivo, alimentación), sin embargo existen variaciones a lo largo del tiempo, resultado de muchos factores que sin ser anormales pueden provocar que se reporte un valor bajo o alto existente en ese momento. Otro factor que desestima la validez de las tablas es el tamaño de la muestra que se ha utilizado para construirlas ya que hay autores que han trabajado con muy pocos animales (Schalm, 1975; Earl y Carranza, 1980). Los valores obtenidos en el

presente trabajo durante un período de cinco meses, permiten como se muestra en las figuras del número 1 al 12 mostrar el perfil temporal durante la época de lactancia y reconocer en que momento los propios animales se encuentran en los límites altos o bajos para cada valor. El establecimiento de los límites se realizó considerando una distribución normal y asumiendo que el 66% de los valores de la población entran en el intervalo  $u-s$  a  $u+s$ , que el 95% de los valores lo harán dentro del intervalo  $u-2s$  a  $u+2s$  y que el 99.7% de los valores de la población se encontraron en el intervalo de  $u-3s$  a  $u+3s$  considerando entonces como límites bajos y altos precisamente los marcados por este último intervalo, así un valor que salga de estos límites, podremos decir con un 99.7% de seguridad que pertenece a "otra" población o bien que es un valor "anormal" en cualquier caso será un valor que no pertenece a una población sana con las características descritas de esta; aunque podría en términos estrictos ser el valor de un animal sano con algunas características diferentes a las mencionadas para esta muestra; de ahí la necesidad de realizar muestreos en diferentes condiciones de manejo, edad, sexo, etc. y en el animal criollo, puesto que es el más predominante en el país

A continuación se presenta una tabla de intervalos obtenidos como se indicó arriba; como se desprende del razonamiento anterior, esta tabla será aplicable a hembras lactando en semiestabulación, de las razas Nubia y Toggenburg. El que no haya existido diferencia entre las dos razas muestreadas, ni entre peso corporal o producción láctea marca una pauta para poder utilizar esta tabla en otras razas con las mismas características, raciales sin embargo es conveniente aumentar el tamaño muestral con otros trabajos semejantes, en estas razas y en otras que permitan tener un número adecuado de datos con los que se pueda hacer un histograma de frecuencias, que

indique en primer lugar si estos parámetros tienen verdaderamente una distribución normal como se ha asumido y en todo caso marcar los nuevos límites para cada condición fisiológica, de acuerdo con la distribución correcta.

## Cuadro V

Intervalos de los parámetros sanguíneos calculados considerando una distribución normal y tres desviaciones estandar.

	Mínimo	Medía	Máximo
Hematocrito (%)	21.14	29.0	34.24
Hemoglobina (g/dl)	7.66	8.77	9.88
Eritrocitos ( $10^6/\mu\text{l}$ )	9.23	13.16	17.09
V.G.M. (fl)	16.28	22.16	28.04
C.M.H.G. (g/dl)	21.53	30.35	39.17
Prot. plasm.(g/dl)	6.74	7.50	8.26
Leucocitos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	7.0	11.05	15.00
Linfocitos (%)	64.08	70.08	76.08
Neut. seg. (%)	8.61	21.72	34.83
Neut. band. (%)	0.45	1.95	3.45
Monocitos (%)	0.97	2.53	4.09
Eosinófilos (%)	0.81	3.72	6.63

Nótese que a pesar de que se aumentó o disminuyó tres veces la desviación estandar, con lo cual obtenemos un 99.74% de certeza, los intervalos aquí obtenidos son mucho menores de los propuestos en las tablas de uso común en la medicina veterinaria.

### CONCLUSIONES

- 1) Se establecieron intervalos de valores hemáticos normales, para cabras hembras de las razas Nubia y Toggenburg de tres a cuatro años de edad, en lactación bajo un régimen semiestabulado (ver cuadro IV).
- 2) No se encontraron diferencias significativas entre las razas Nubia y Toggenburg para estos parámetros.
- 3) No se encontró correlación entre producción láctea y hematocrito, número de eritrocitos o concentración de hemoglobina.
- 4) No se encontró correlación entre peso corporal y hematocrito, número de eritrocitos o concentración de hemoglobina.

## BIBLIOGRAFIA

- Agraz, G. A. Cría y explotación de la cabra en América Latina. Ed. Hemisferio Sur. Argentina, 1981.
- Arbiza, S.I. Bases de la cría de la cabra. Fasc. No. 8 E.N.E.P. Cuautitlán - UNAM. México, 1978.
- Benjamín, M. M. Outline of Veterinary Clinical Pathology. thrid edition. The Iowa Stae University Press. USA., 1978.
- Bhargava, S. C. Haematological studies in goats. Indian Veterinary Journal 57 (16) 485-486, 1980.
- Brobeck, R. J. Bases fisiologicas de la práctica médica de Best y Taylor 10a. edición. Editorial Médica Panamericana. México. 1982.
- Biondini, Joao. Eritrograma de caprinos confinados em pastoreio semi-intensivo. Arquivo. Esc. Vet. U.P.M.G. Belo Horizonte: 34 (1) 7-16, 1982.
- Castro, A.; D. S. Dhinsha; A. S. Hoverland; L. Villa; C. Rosenthiel; J. Metcafe. Hematologic values in normal pygmy goats. American Journal of Veterinary Research 38 (12) 2089-2090, 1977.
- Coffin, L. D. Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. Tercera edición. Editorial La Prensa Medica Mexicana. 1981.- Coles, H. E. Veterinary Clinical Pathology. Third edition. Editorial Interamericana. USA., 1980.
- Daniel, W. W. Bioestadística. Bases para el análisis de las ciencias de la salud. Ier. edicion. Editorial Limusa. Mexico, 1977.
- De Sarkar, M. K. Comparative study of erithrocytes of goat (Capra hircus) in relation to its adaptability. Indian Journal of Animal Health. Calcutta: 17

(1) 61-64, 1978.

- Davies, D. M.; and Sims, B. J. Survey to determine normal blood biochemistry and Haematology in domestic goats. Les Colloques de L INRA, No. 28. 425-430 Editorial INRA., Francia, 1984.
- Coordinación General del Sistema Nacional de Información. SPP. Distribución de la cartografía en los mapeos. Anexo al instructivo para mapotecas de la coordinación general del sistema nacional de información. Mexico, 1979.
- Dos Santos, W. L.; Marquez J. A. P. y Machado S. I. B. Leucograma de cabras adultas e juvenes mantidas em confinamento e semi-confinamento. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia. Belo Horizonte, Brasil 35 (3) 333-341, 1983.
- Dos Santos, W. L.; Marquez J. A. P. y Machado S. I. B. Leucograma de cabras adultas e juvenes mantidas em confinamento e semi-confinamento. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia. Belo Horizonte, Brasil 35 (3) 343-352, 1983.
- Earl, R. P. and Carranza A. B. Leukocyte Differential Counts of the Mexican Goat. International Goat and Sheep Research. I (1) 6-9, 1980.
- Edjtehadi, M. Age associated changes in the blood picture of the goat. Veterinary Medizin. 25-A (3) 198-206, 1978.
- Galina, M.A. Munguia, M. L. y Humel, J. Diagnóstico y perspectivas de la producción caprina en México. Primer Encuentro Nacional sobre la producción ovina y caprina (memorias). Metepec, Edo. de Mexico. FESC - UNAM. Cuautitlán Edo. de México, 1981.
- Guevara, S. F. Alimentación artificial en cabritos. Tesis F.M.V.Z.- UNAM. México, D.F., 1980.
- Lewis, M. D. y Jessica H. Comparative Hematology: Studies on Goats. American Journal of Veterinary Research. 37 (5) 601-605, 1976.

- Mayen, M. J. Manual para la cria y explotación del ganado caprino en México. Tesis. F.M.V.Z.- UNAM. México, 1984.
- Medway, W.; Prier J. y Wilkinson S. J. Patología Clínica Veterinaria. Iera edición en español. Editorial UTHEA. México, 1983.
- Monroy, J.; Figueroa J. y Fajardo R. Hemograma en cabras bajo diferente suplementación alimenticia. XIX Congreso Nacional de Buiatria. INIP-SARH, 1983.
- Nettleton, P. y Beckett, P. Haematology of the indigenous goat in Swaziland. Trop. Anim. Health. Prod., Edimburg, 8 (1) 60-61, 1976.
- Oduye, O.O. Haematological values of Nigerian goats and sheep. Trop. Anim. Health. Prod., Edimburg, 8 (3) 131-136, 1976.
- Quittet, E. La cabra. Ed. Mundi-Prensa. España, 1978.
- Robles, G. J.; and Gonzales, T. D. Determination of the number of erithrocytes , volume of packed red cells, Hemoglobin and other hematologic standards in Mexico City (altitud: 7.457 feet) study made on two hundred healthy in persons. Blood, 3:660-681. México, 1948.
- Romero, G. F.; Moller M.; Garcia L.; Hurtado Mendialdua; J. M. Sotomayor Martín del Campo; G. Martínez y Martínez; J. García del Alba G; S. Florez; R. M. Gonzalez; B. Ibarra. Valores de referencia de la serie roja en una población sana de 0-15 años, residentes a 1540 m de altitud. Sangre, 25 (5): 559-566. México, 1980.
- Schalm, O. W., Jain N. C. y Carroll, E. J. Veterinary hematology. Third edition. Ed. Philadelphia. USA., 1975.
- Silva, S. E. Algunas observaciones sobre la presentación de la pubertad en cabras lecheras en estabulación total. Tesis. FESC.- UNAM. México, 1983.
- Swenson, M. J. D. Fisiología de los animales domésticos de Duke Tomo I. Editorial Aguilar. México, 1978.