



Valores hematológicos de cabras criollas en dos estados fisiológicos reproductivos

Hematological values of creole goats in two reproductive physiological states

Liz Evelyn Guzmán Medina¹, Miguel Ángel Callacná Custodio^{2,*}

¹ Escuela Académico Profesional de Zootecnia, Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo – Perú.

² Departamento de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Trujillo. Avda. Juan Pablo II s/n Trujillo, Perú

Recibido: 07 abril 2013. Aceptado: 16 diciembre 2013.

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar los valores hematológicos de cabras criollas en dos estados fisiológicos reproductivos en el Centro Experimental Agropecuario – Virú de la Universidad Nacional de Trujillo. Se realizó análisis de sangre de 24 cabras de 3 a 4 años de edad, realizándose para ello dos tomas de muestras con un mes de diferencia entre ambas. Se evaluaron las series eritrocitarias, leucocitarias y las constantes corpusculares. Para el análisis de datos se emplearon los estadísticos descriptivos y la prueba t de Student. Los resultados de la primera toma de muestras de sangre para cabras gestantes y no gestantes mostraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en Hto, Hb y GR. Los resultados de la segunda toma de muestras no mostraron diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$), sin embargo, hubo aparición de cuadros anémicos en todas las cabras. Se concluye que los valores hematológicos de cabras criollas varían en función de su estado fisiológico reproductivo.

Palabras clave: Cabras criollas, estados fisiológicos reproductivos, gestantes, no gestantes, valores hematológicos.

Abstract

The present study aimed to determine the hematological values of creole goats in two reproductive physiological states in the Agricultural Experimental Center – Virú of the National University of Trujillo. It was performed the blood analysis of 24 goats of 3-4 years old, was made for this, two samplings, with one month of difference between the two. Were evaluated the erythrocyte series, leukocyte and corpuscular constants. For data analysis was used descriptive statistics and Student t test. The results of the first sampling of blood for pregnant and non-pregnant goats were showing significant statistically differences ($p < 0.05$) in Ht, Hb and RBCs. The results of the second sampling no showed significant statistically differences ($p > 0.05$); however, was there appearance of tables anemic in all goats. It concludes that hematological values of native goats vary according to their reproductive physiological states.

Keywords: Creole goats, reproductive physiological states, pregnant, non-pregnant, hematologic values.

1. Introducción

La hematología clínica constituye un importante área de estudio sobre el estado de salud de los animales (Ndoutamia y Ganda, 2005). El estudio de las variables hematológicas y de sus desviaciones permite conocer las anomalías que pueden afectar a los órganos (Couto, 2010).

Las variaciones en el estado fisiológico de los animales repercuten sobre los cuadros hematológicos (Reece, 2004). La gestación, periodo de lactancia, edad y

sexo han sido mencionados en distintas especies animales (bovinos, ovinos, caprinos entre otras) como causantes de variaciones en los valores hematológicos normales (Douglas *et al.*, 2010). Por esta razón, para una correcta interpretación del hemograma, es necesario tener en cuenta la influencia de dichos factores de variabilidad, así como también se debe considerar las condiciones climáticas y ambientales, estado nutricional, raza y manejo (Ndoutamia y Ganda, 2005).

* Autor para correspondencia

Email: mcallacna@unitru.edu.pe (M. Callacná)

Numerosos trabajos de investigación científica demuestran en sus resultados ciertas diferencias en valores hematológicos relacionados con los factores de variabilidad, entre los factores más estudiados se encuentran los diferentes estados fisiológicos y las razas caprinas. Luz *et al.* (2010) reportaron valores del hemograma en cabras raza Caninde los cuales fueron: hematocrito $34,6 \pm 4,62$ %, hemoglobina $10,1 \pm 1,05$ g/dl, eritrocitos $15,3 \pm 4,54 \times 10^6/\text{mm}^3$, VCM $24,0 \pm 5,83$ fl, HCM $7,0 \pm 1,71$ pg y CHCM $29,3 \pm 2,44$ g/dl. Siendo estos datos similares a los reportados en la literatura para cabras, por lo tanto concluyo que no es necesario establecer valores específicos para hemogramas de raza Canindé, ya que los reportados para cabras en general son adecuados. Sin embargo Fasano y Di Micheli (1982) en su estudio reportaron valores de hemogramas en cabras raza Alpino Francés los cuales fueron: hematocrito $37,4 \pm 4,21$ %, hemoglobina $11,1 \pm 0,74$ g/dl, eritrocitos $7,2 \pm 0,96 \times 10^6/\text{mm}^3$, VCM $51,2 \pm 4,81$ fl, HCM $15,2 \pm 0,54$ pg, CHCM $30,4 \pm 3,01$ g/dl, leucocitos $8,00 \pm 0,99 \times 10^3/\text{mm}^3$, Neutrófilos $38,00 \pm 5,05$ %, Linfocitos $58,90 \pm 6,90$ %, Eosinófilos $2,70 \pm 1,25$ %, Basófilos 0 % y Monocitos $0,30 \pm 0,48$ %, resultando dichos valores inferiores a lo consultado en la literatura coincidiendo solo con los estudios realizados con cabras nacidas en Venezuela, lugar donde se realizó su estudio. Por otro lado Silva *et al.* (2008) reportaron un efecto significativo de la raza (Savannah, Anglo-Nubian, Moxotó y Boer) en los siguientes parámetros hematológicos: eritrocitos, hemoglobina y hematocrito; concluyendo que, aunque factores como la raza y el medio ambiente influye en los parámetros hematológicos, todas las razas presentaron medias dentro de los límites normales para la especie.

Couto (2010) describe que el periodo de gestación en los animales influye poderosamente en la tasa de eritrocitos,

con disminución en gestantes frente a las no gestantes.

Oliveira *et al.* (2012) encontró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los grupos estudiados sobre los valores del recuento de eritrocitos. Las cabras no gestantes presentaron mayores cantidades de eritrocitos ($16,57 \pm 3,24 \times 10^6/\mu\text{L}$) en relación al grupo de las cabras gestantes ($14,61 \pm 7,45 \times 10^6/\mu\text{L}$).

El estudio de la hemoglobina tiene importancia para la determinación de variantes presentes en la población, así como para el diagnóstico de variantes patológicas (Alves *et al.*, 2003). En los animales, el tipo de hemoglobina puede presentar una relación con la resistencia a helmintos (Buvanendran *et al.* 1981), con la intensidad de la respuesta inmune (Cuperlovic *et al.*, 1978) y con parámetros productivos, tales como la eficiencia reproductiva y productiva de la lana y la leche (Dally *et al.*, 1980).

La preñez y lactación tienen efectos sobre parámetros sanguíneos como el volumen celular aglomerado (VCA) o hematocrito (Hto), concentración de hemoglobina (Hb), hemoglobina corpuscular media (HCM), volumen corpuscular medio (VCM) y leucocitos en cabras (Azab y Abdel-Maksoud, 1999).

Couto (2010) reporta que el estado fisiológico altera los niveles de leucocitos, así en animales preñados se observa una leucocitosis hasta el tercer mes de gestación, ocurriendo posteriormente una caída gradual, apareciendo así, una segunda leucocitosis dos semanas antes del parto. El mismo autor, describe un marcado aumento de leucocitos en el día del parto y una caída rápida dentro de 24 – 48 horas después del parto, con posterior retorno a la normalidad en 4 a 6 días.

Grilli *et al.* (2007) observaron diferencias significativas en el número de leucocitos totales de las cabras lactantes ($9597 \text{ cel}/\mu\text{l}$) con respecto a las vacías ($7341 \text{ cel}/\mu\text{l}$). Además las cabras vacías tuvieron valores significativamente menores de neutrófilos segmentados ($2727 \text{ cel}/\mu\text{l}$) que las cabras

gestantes (4369 cel/ μ l) y en lactación (4627 cel/ μ l). Esto podría explicarse por el incremento de corticoides en el plasma al momento del parto (Azab y Abdel-Maksoud, 1999).

Se ha reportado que los rangos normales de referencia hematológica para las cabras son para hematocrito: 22 – 28%, hematíes: 8 – 18 x 10⁶/ μ l, hemoglobina: 8 – 12 g/dl, reticulocitos: 0%, VCM.: 16 – 25 fl, HCM.: 5,2 -8 pg, CHCM.: 30 -36 g/dl, leucocitos: 4 – 13 x 10³/ μ l, neutrófilos (segmentado): 30-48% y 1,2 – 7,2 x 10³/ μ l, neutrófilos (banda): raro, linfocitos: 50-70% 2-9 x 10³/ μ l, monocitos: 0-4% 0-0,55 x 10³/ μ l, eosinófilos: 1-8% 0,05-0,65 x 10³/ μ l, basófilos: 0-1% 0-0,12 x 10³/ μ l (The Merck Veterinary Manual, 2011).

Arraga (1991) reporta que los valores hematológicos promedios de 175 caprinos clínicamente sanos agrupados por edad, sexo y estado fisiológico fueron, eritrocitos: 17,1 x 10⁶/ μ l; hemoglobina: 8,2 g/dl, hematocrito: 30,4 %; volumen globular medio: 17,7 fl; hemoglobina corpuscular media: 4,78 pg; concentración de hemoglobina corpuscular media: 26,9 gr/dl; leucocitos: 11,3 x 10³/ μ l, neutrófilos metamielocitos: 0 – 0,5 % ; neutrófilos en cayados 0 – 3 %; neutrófilos segmentados: 46,8%; linfocitos: 45,4%; monocitos 0 – 10 % eosinófilos: 5,3% y basófilos 0. Así mismo señala que el conteo eritrocitario, la concentración de hemoglobina, el volumen globular y el conteo leucocitario de cabras jóvenes fue significativamente mayor ($p > 0,01$), que en cabras gestantes y en lactación.

Grilli *et al.* (2007) en Argentina, trabajaron con 55 cabras de biotipo criollo, pertenecientes a una crianza extensiva bajo un sistema de pastoreo continuo, donde estudio los valores hematológicos en diferentes estados fisiológicos, sus resultados muestran diferencias significativas en el VCA: 27,7 29,5 31,8 %; Hb: 9,05 9,63 10,64 g/dl; GB: 8377 9597 7341 cel/ μ l; Ns: 4369 4627 2727 cel/ μ l y Nb: 5 139 74 cel/ μ l de cabras

preñadas, lactando y vacías, respectivamente.

Grilli *et al.* (2007) reportaron una disminución significativa en el VCA de las cabras gestantes (27,7 %) con respecto a las vacías (31,8 %) y lactando (29,5%). Esto ha sido denominado “anemia fisiológica de la gestación” siendo observado también en cabras Baladi (Azab y Abdel-Maksoud, 1999) y cabras Landrace Danish (Mbassa y Poulsen, 1992). Esta disminución podría ser atribuida a la hemodilución resultante del incremento en el volumen plasmático, la que puede tener una importancia fisiológica, debido a la reducción en la viscosidad de la sangre, de ese modo, se incrementaría el flujo de sangre a los pequeños vasos sanguíneos. La hemodilución puede mejorar el flujo sanguíneo a través de los vasos de la placenta, especialmente, en la preñez tardía para incrementar la difusión de nutrientes y O₂ al feto. También la concentración de hemoglobina fue significativamente menor en las cabras preñadas (9,05 g/dl) con respecto a las vacías (10,64 g/dl), pudiendo explicarse esto por la hemodilución (Grilli *et al.*, 2007).

Asimismo, se ha reportado que la alimentación, el estrés, la preñez, el parto, la lactación, la edad, la raza, el sistema de cría y factores climáticos influyen los valores sanguíneos de cabras y ovejas (Mbassa y Poulsen, 1992).

Viana *et al.* (2003) resaltaron la existencia de ciertos factores, posiblemente relacionados con el manejo nutricional de los caprinos que podrían ser responsables de la recuperación de los valores del hemograma durante el puerperio, siendo necesario otros estudios para esclarecer cuales serían esos factores y que suplementos minerales o el uso de sustancias hematopoyéticas durante la fase del parto podrían ser beneficiosos para estimular la restauración del mecanismo sanguíneo.

En cabras son escasas las referencias bibliográficas que relacionen los valores

hematológicos con la fisiología reproductiva y en dichas referencias se evidencia gran variación en los parámetros sanguíneos, consecuentemente, es necesario determinar valores hematológicos que proporcionen información que permita analizar y comparar el estado en que se encuentra los animales con la finalidad de reportar diferentes casos clínicos que puedan presentarse y afectar la eficiencia reproductiva el estado sanitario y nutricional de los animales.

Por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar los valores hematológicos de cabras criollas en dos estados fisiológicos reproductivos.

2. Material y Métodos

De los animales

El presente estudio se realizó en el Centro Experimental Agropecuario - Virú, ubicado en la localidad de San Idelfonso, distrito de Virú, latitud $07^{\circ}14'S$, longitud $79^{\circ}27'W$, altitud 125 m.s.n.m. Se seleccionaron 24 cabras gestantes y no gestantes con edades comprendidas entre 3 y 4 años, criadas bajo un sistema intensivo, registrándose los pesos promedios iniciales (39,2 kg y 36,93 kg en la primera y segunda toma respectivamente) y la condición corporal promedio del rebaño (2,75 y 2,5 en la primera y segunda toma, respectivamente).

Toma de muestras

Las muestras de sangre entera en cabras gestantes y no gestantes se tomaron entre las 7:00 y 8:00 de la mañana, a través de punciones yugulares. Para cada cabra se empleó de forma individual agujas descartables de calibres 18 y 20. Se realizaron dos tomas de muestras de sangre con intervalo de treinta días entre ambas tomas. Las muestras de sangre obtenidas fueron colectadas en frascos los cuales contenían anticoagulante E.D.T.A. (etilendiaminotetraacetato) sal potásica, confeccionándose luego un frotis sanguíneo para cada animal, utilizando

para esto una gota de sangre del cono de la aguja de extracción.

Procesamiento de las muestras

Se determinó a partir de las muestras sanguíneas: hematocrito (Hto) o volumen globular, hemoglobina (Hb.), recuento de leucocitos (GB), recuento de eritrocitos (GR), fórmula leucocitaria y las constantes corpusculares: volumen corpuscular medio (VCM) expresado en femtolitros (fl), hemoglobina corpuscular media (HCM) expresado en picogramos (pg) y concentración hemoglobina corpuscular media (CHCM).

Análisis de resultados

Para el análisis de los resultados se empleó los estadísticos descriptivos: promedio, desviación estándar. Así mismo para encontrar diferencias en los valores hematológicos en los dos estados fisiológicos reproductivos dentro del rebaño se hizo uso de la prueba t de Student para muestras independientes con un nivel de significancia de 0,05 ($p < 0,05$).

3. Resultados y discusión

En la Tabla 1 se muestran los valores hematológicos promedios obtenidos del análisis de la primera y segunda toma de muestras de sangre observándose que la mayoría de los promedios obtenidos en la primera toma son mayores que los promedios obtenidos en la segunda, dichos resultados son atribuibles a las condiciones alimenticias y nutricionales en que se encontraron los animales al momento de las tomas de muestras de sangre.

Se observa en la Tabla 1 que los valores promedios obtenidos en la primera toma se encuentran dentro de los rangos normales de referencia hematológica para cabras, reportados por The Merck Veterinary Manual (2011). Al respecto Arraga (1991) reporta promedios hematológicos, similares con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Tabla 1

Promedios de valores hematológicos en la primera y segunda toma de muestras de sangre en cabras criollas

Serie	Valores	Unidad	Rangos normales ^(*)	1 ^{ra} Toma	2 ^{da} Toma
				Media	Media
Eritrocitaria	Hto	%	22 - 28	27,3 ± 3,7	24,3 ± 3,9
	Hb	g/dl	8 - 12	9,0 ± 1,2	7,3 ± 1,1
	GR	x10 ⁶ /mm ³	8 - 18	15,5 ± 2,9	14,2 ± 2,2
	VCM	fl	16 - 25	17,8 ± 1,9	17,1 ± 1,0
	HCM	pg	5,2- 8	5,9 ± 0,5	5,1 ± 0,4
	CHCM	g/dl	30 - 36	33,1 ± 2,0	30,1 ± 1,8
Leucocitaria	GB	x10 ³ /mm ³	4 - 13	9,0 ± 2,2	7,8 ± 2,1
	Neutrófilos segmentados	%	30 - 48	44,3 ± 12,8	36,0 ± 7,2
	Neutrófilos abastionados	%	Raro	0,1 ± 0,3	0,5 ± 0,5
	Linfocitos	%	50 - 70	54,0 ± 12,7	61,9 ± 6,9
	Eosinófilos	%	1 - 8	1,1 ± 0,7	1,7 ± 1,9
	Basófilos	%	0 - 1	0	0
	Monocitos	%	0 - 4	0,5 ± 0,8	0

(*) Rangos normales de referencia hematológica para cabras según The Merck Veterinary Manual (2011).

Los resultados de los análisis de la segunda toma mostrados en la Tabla 1, evidencian una baja en la mayoría de los valores hematológicos especialmente en la serie eritrocitaria, con relación a la primera toma, lo cual conduce al diagnóstico de anemias, de igual forma también hay aparición de neutrófilos abastionados en la formula leucocitaria lo que indicaría ciertos problemas infecciosos bacterianos. Clínicamente, este incremento de células jóvenes recibe el nombre de desviación a la izquierda y es un signo de pronóstico favorable, pues se está combatiendo un proceso inflamatorio agudo, como lo reportan Adrien y Rivero (2009).

Los resultados de la segunda toma evidencian también un aumento del número de eosinófilos, lo cual podría indicar que dichas células están presentes para contrarrestar los efectos de alguna inflamación. La eosinofilia o aumento de eosinófilos se da también cuando hay descomposición de proteínas orgánicas, lo

cual indica una función antitóxica (Moreno *et al.*, 2008). Su número también aumenta en situaciones alérgicas, shock anafiláctico y ciertos tipos de parasitismo, en particular en los que existen estadios larvarios migratorios (Reece, 2004).

En los resultados obtenidos se observa también un aumento en el número de linfocitos, este incremento puede deberse a procesos autoinmunes, inflamatorios crónicos o tumorales (leucemia linfocitaria) como lo reportan Adrien y Rivero (2009).

La Tabla 2 muestra valores eritrocitarios según el estado fisiológico reproductivo obtenidos en la primera y segunda toma de muestras de sangre. En los resultados de la primera toma se observan diferencias estadísticas significativas, sin embargo, en los resultados de la segunda toma, no se encontraron diferencias estadísticas significativas, puesto que en esta segunda toma influyó mucho la condición alimenticia.

Tabla 2

Serie eritrocitaria según el estado fisiológico reproductivo en dos tomas de muestras de sangre de cabras criollas

N° de Toma		1 ^{ra} Toma		2 ^{da} Toma	
Estado fisiológico		Gestantes	No gestantes	Gestantes	No gestantes
Hto	(%)	24,1 ± 1 ^a	28,7 ± 4 ^b	22,5 ± 3 ^a	24,7 ± 4 ^a
Hb	(g/dl)	8,1 ± 0,5 ^a	9,4 ± 1,2 ^b	7,0 ± 0,6 ^a	7,3 ± 1,2 ^a
GR	(x10 ⁶ /mm ³)	13,4 ± 0,8 ^a	16,3 ± 3,0 ^b	12,8 ± 1,6 ^a	14,5 ± 2,2 ^a

Letras distintas indican diferencias significativas $p < 0,05$.

Para la primera toma (Tabla 2), se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en el porcentaje de hematocrito (cabras gestantes: 24,1 ± 1% y cabras no gestantes: 28,7 ± 4%), hemoglobina (cabras gestantes: 8,1 ± 0,5 g/dl y cabras no gestantes: 9,4 ± 1,2 g/dl) y recuento de glóbulos rojos (cabras gestantes: 13,4 ± 0,8 x10⁶/mm³ y cabras no gestantes: 16,3 ± 3 x10⁶/mm³), estos resultados concuerdan con los reportados por Grilli *et al.* (2007) en Argentina donde trabajó con cabras biotipo criollo y encontró una disminución significativa en el Hto de cabras gestantes (27,7 %) con respecto a las vacías (31,8 %) y a las que estaban en periodo de lactación (29,5%). Según Mbassa y Poulsen (1992) esta disminución fue debida a la aparición de anemia fisiológica en la gestación, observada también en cabras Baladi (Azab y Abdel-Maksoud, 1999) y cabras Landrace Danish (Mbassa y Poulsen, 1992). Asimismo, la disminución de hemoglobina en cabras podría ser atribuida a la hemodilución resultante del incremento en el volumen plasmático, la que puede tener una importancia fisiológica, debido a la reducción en la viscosidad de la sangre, de ese modo, se incrementaría el flujo de sangre a los pequeños vasos sanguíneos como lo reportan Guyton y Hall (2006).

Grilli *et al.* (2007) reportaron que la concentración de hemoglobina fue significativamente menor en las cabras preñadas (9,05 g/dl) con respecto a las vacías (10,64 g/dl), coincidiendo con los resultados obtenidos en el presente trabajo,

pudiéndose explicar esto también por la hemodilución. De igual manera Couto (2010) menciona en sus estudios que la gestación influye poderosamente en la tasa de hemoglobina con disminución en hembras gestantes.

Couto (2010) reporta también que la gestación influye poderosamente en la tasa de eritrocitos, con disminución en gestantes frente a las no gestantes. Esto se puede observar en los resultados obtenidos en este trabajo puesto que se encontraron diferencias significativas en el recuento de glóbulos rojos obteniendo así para cabras gestantes 13,4 ± 0,8 x10⁶/mm³ y para no gestantes 16,3 ± 3,0 x10⁶/mm³, estos resultados concuerdan con los reportados por Oliveira *et al.* (2012) donde encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los grupos estudiados sobre los valores del recuento de eritrocitos. Las cabras no gestantes presentaron mayores cantidades de eritrocitos (16,57 ± 3,24 x 10⁶/μL) en relación al grupo de las cabras gestantes (14,61 ± 7,45 x 10⁶/μL).

Los resultados de los análisis de la segunda toma de muestras de sangre para cabras gestantes y no gestantes (Tabla 2), no mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$), debido a la deficiente alimentación, lo cual llevo a la aparición de cuadros anémicos en el total de cabras. Al respecto diversos autores coinciden en señalar que la alimentación, el estrés, el sistema de cría y factores climáticos influyen los valores sanguíneos de cabras y ovejas (Mbassa y Poulsen, 1992). En esta segunda prueba también se encontró hematocritos y

hemoglobinas (cabras gestantes presentaron: Hto $22,5 \pm 3$ %, Hb $7,0 \pm 0,6$ g/dl, y cabras no gestantes presentaron: Hto $24,7 \pm 4$ %, Hb $7,3 \pm 1,2$ g/dl) muy por debajo de los valores normales descritos para la especie según The Merck Veterinary Manual (2011). En tal sentido Moreno *et al.* (2008) describen la utilidad del método del hematocrito para estimar el grado de anemia independientemente de las alteraciones de tamaño, de forma y grosor de los eritrocitos, asimismo describe la utilidad del valor de la concentración de la hemoglobina para determinar síndromes anémicos en las cabras.

La Tabla 3 muestra las constantes corpusculares según el estado fisiológico reproductivo y número de tomas de muestras de sangre. Según los resultados obtenidos no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

La Tabla 4 muestra la serie leucocitaria según el estado fisiológico reproductivo y número de toma de muestras de sangre. Según los resultados obtenidos no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

Los estudios de Grilli *et al.* (2007) muestran diferencias significativas en cuanto a los GB: 8377, 9597, 7341 cel/ μ l en cabras gestantes, lactando y vacías respectivamente, no coincidiendo con los resultados obtenidos en el presente trabajo, donde no se encontraron diferencias significativas en este parámetro, esto puede ser debido a que las cabras se encontraban en diferentes meses y semanas de gestación, y según los estudios de Couto (2010) la gestación conduce a una variación en el recuento de leucocitos según el periodo de gestación en que se encuentren dichos animales.

Tabla 3

Constantes corpusculares según el estado fisiológico reproductivo en dos tomas de muestras de sangre de cabras criollas

N° de Toma		1 ^{ra} Toma		2 ^{da} Toma	
Estado fisiológico		Gestantes	No gestantes	Gestantes	No gestantes
VCM	(fl)	$18,0 \pm 0,6^a$	$17,8 \pm 2,3^a$	$17,6 \pm 0,9^a$	$17,0 \pm 1,6^a$
HCM	(pg)	$6,0 \pm 0,3^a$	$5,8 \pm 0,5^a$	$5,5 \pm 0,2^a$	$5,1 \pm 0,4^a$
CHCM	(g/dl)	$33,4 \pm 0,6^a$	$33,0 \pm 2,4^a$	$31,3 \pm 1,7^a$	$29,8 \pm 1,7^a$

Letras distintas indican diferencias significativas $p < 0,05$.

Tabla 4

Serie leucocitaria según el estado fisiológico reproductivo en dos tomas de muestras de sangre de cabras criollas

N° de Toma		1 ^{ra} Toma		2 ^{da} Toma	
Estado fisiológico		Gestantes	No gestantes	Gestantes	No gestantes
GB	($\times 10^3/\text{mm}^3$)	$7,9 \pm 1,0^a$	$9,5 \pm 2,3^a$	$6,5 \pm 2,1^a$	$8,0 \pm 2,0^a$
Neut Seg.	(%)	48 ± 17^a	43 ± 11^a	35 ± 9^a	36 ± 7^a
Neut Abas.	(%)	0^a	$0,1 \pm 0,3^a$	$0,3 \pm 0,5^a$	$0,5 \pm 0,5^a$
Linfocitos	(%)	50 ± 16^a	56 ± 11^a	$62 \pm 6,4^a$	$62 \pm 7,2^a$
Eosinófilos	(%)	$1,1 \pm 0,7^a$	$1,1 \pm 0,8^a$	$2,8 \pm 2,5^a$	$1,5 \pm 1,8^a$
Basófilos	(%)	0	0	0	0
Monocitos	(%)	$0,9 \pm 1^a$	$0,4 \pm 1^a$	0	0

Letras distintas indican diferencias significativas $p < 0,05$.

4. Conclusiones

Los resultados obtenidos indican que los valores hematológicos de cabras criollas varían en función de su estado fisiológico reproductivo. Dichos valores sirven como marco de referencia en el diagnóstico de casos clínicos que puedan afectar la eficiencia reproductiva y el normal estado sanitario y nutricional de los caprinos, esto, en sistemas de producción intensivos, cuando la alimentación es de mala calidad y en sistemas de producción extensivos, cuando el recurso forrajero es escaso.

Referencias Bibliográficas

- Adrien, L.; Rivero, R. 2009. Interpretación de un hemograma completo y su aplicación práctica.
- Alves, R.; Mattos, L.; Ferrari, F.; Bonini-Domingos, C. 2003. Avaliação do polimorfismo de grupos sanguíneos e fenótipo de hemoglobinas em um grupo de universitários de São José do Rio Preto, SP, Brasil. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.* 25(1): 65 - 71.
- Arraga, C. 1991. Valores hematológicos en caprinos del estado Zulia. Venezuela. *Revista científica* 1(1): 7 - 17.
- Azab, M.; Abdel-Maksoud, H. 1999. Changes in some hematological and biochemical parameters during prepartum and postpartum periods in female Baladi goats. *Egypt. Small Ruminant Research* 34(1): 77 - 85.
- Buvanendran, V.; Sooriyamoorthy, T.; Ogunsusi, R.; Adu, I. 1981. Haemoglobin polymorphism and resistance to helminths in red Sokoto goats. *Nigeria. Trop. Anim. Health Prod.* 13(1): 217 - 221.
- Couto, A. 2010. Caracterización genética y perfil hematológico y bioquímico en ovinos de raza "criolla lanada serrana" del Planalto serrano Catarinense-Santa Catarina. Brasil.
- Cuperlovic, K.; Altaif, K.; Dargie, J. 1978. Genetic resistance to helminths: a possible relationship between haemoglobin type and the immune response of sheep to non-parasitic antigens. *Res. Vet. Sci.* 25(1): 125 - 126.
- Dally, M.; Hohenboken, W.; Thomas, D.; Craig, A. 1980. Relationships between hemoglobin type and reproduction, lamb, wool and milk production and health-related traits in crossbred ewes. *J. Anim. Sci.* 50(3): 418 - 427.
- Douglas, J.; Weiss, K.; Wardrop, J. 2010. *Schalm's Veterinary Hematology*. 6° ed. Editorial Office. USA.
- Fasano, P.; Di Micheli, S. 1982. Algunos valores hematológicos en animales clínicamente sanos explotados en el estado Aragua: ovejas, cabras y equinos. *Venezuela. Vet. Tropical.* 7(1): 59 - 75.
- Grilli, D.; Paez, S.; Candela, M.; Egea, V.; Sbriglio, L.; Allegretti, L. 2007. Valores hematológicos en diferentes estados fisiológicos de Cabras biotipo criollo del NE de Mendoza, Argentina. V° Congreso de Especialistas en Pequeños Ruminantes y Camélidos Sudamericanos.
- Guyton, A.; Hall, J. 2006. *Tratado de fisiología médica*. 11° ed. Editorial ElSevier. Philadelphia.
- Luz, D.; Lacerda, R.; Barrêto, R.; Soto-Blanco, B. 2010. Eritrograma e variantes de hemoglobina em caprinos da raça Canindé. *Brasil. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 62(1): 208 - 210.
- Mbassa, G.; Poulsen, J. 1992. Reference ranges for hematological values in Landrace goats. *Dinamarca. Small Ruminant Research* 9(4): 367 - 376.
- Moreno, F.; Builes, J.; Cadavid, J. 2008. Evaluación de 30 parámetros hemáticos en bovinos bos indicus en los municipios de San Juan de Urabá y Arboletes del Uraba Antioqueño. Colombia.
- Ndoutamia, G.; Ganda, K. 2005. Determination des paramètres hematologiques et biochimiques des petits ruminants du Tchad. *Brasil. Revta Med. Vet.* 156(4): 202 - 206.
- Oliveira, M.; Nunes, T.; Paiva, A.; Bezerra, T.; Fernandes, N.; Vale, A.; Barrêto, R.; Paula, V. 2012. Aspectos hematológicos de caprinos (*Capra hircus*) da raça Canindé criados no Rio Grande do Norte. *Brasil. Pesq. Vet. Bras.* 32(1): 04 - 08.
- Reece, W. 2004. *Dukes Fisiología de los animales domésticos*. 12° ed. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
- Silva, E.; Souza, B.; Silva, G.; César, M.; Freitas, M.; Benício, T. 2008. Avaliação hematológica de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. *Brasil. Ciênc. Agrotec.* 32(2): 561 - 566.
- The Merck Veterinary Manual. 2011. USA.
- Viana, R.; Birgel, E.; Ayres, M.; Benesi, F.; Miranda, R.; Birgel, E. 2003. Influência da gestação e do puerpério sobre o eritrograma de caprinos (*Capra hircus*) da raça Saanen, criados no estado de São Paulo. *Brasil. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 40(3): 196 - 201.