

CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS TOTALES EN EL SUERO SANGUÍNEO DE CABRAS DE LA RAZA CANARIA EN EL PRE PARTO E INICIO DE LA LACTANCIA

Total Protein Concentration in the Blood Serum of Canaria Breed Goats in the Pre-calving and Initiation of the Lactation

Jhonny Zabaleta¹, María Lourdes Pérez², Mario Riera², Luis Nieves² y Vicente Vila²

¹Decanato de Ciencias Veterinarias, Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, Núcleo Carora, Venezuela.

²Unidad de Investigación en Ciencias Morfológicas (UNICIM). Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. E-mail: rieram@hotmail.com

RESUMEN

La concentración de proteínas totales (PT) en el suero sanguíneo fue evaluada en 31 cabras de la raza Canaria dos semanas antes del parto o periodo seco (PS) y durante cuatro semanas después del parto o inicio de la lactación (IL). Los animales fueron divididos en dos grupos según el número de partos. El Grupo I estaba formado por 21 cabras de uno y dos partos, y el Grupo II, integrado por 10 animales de tres o más partos. Las muestras de sangre fueron obtenidas por punción de la vena yugular y centrifugadas para la obtención del suero. Se determinaron las proteínas con el método enzimático de Wiener y se aplicó el análisis de la varianza, con determinación de medias y desviación estándar, utilizando el procedimiento de análisis factorial (SPSS). La mayor concentración de PT estaba en el grupo II al IL y la menor concentración de PT se presentó en el grupo I en el PS. En el comportamiento de las PT en el periodo seco con respecto al inicio de lactancia, se observa diferencia significativa ($P < 0,05$) entre el PS y la primera semana del IL en grupo I. También se determinó que no hay diferencia significativa ($P > 0,05$) en los mismos lapsos para el grupo II. El número de partos no tuvo influencia sobre el perfil de las proteínas totales plasmáticas en los periodos evaluados. Se puede concluir que las cabras de la raza Canaria son capaces de mantener una concentración alrededor de 72,3 g/L en el periodo seco y en el inicio de la lactancia de 78,5 g/L.

Palabras clave: Proteínas séricas, cabras canaria, lactancia.

ABSTRACT

The concentration of total protein (PT) in the blood serum was evaluated in 31 goats Canaria breed two weeks before or dry period (PS) and for four weeks after birth or the beginning of lactation (IL). The animals were divided into two groups depending on the number of births. Group I was composed of 21 goats of one and two births, and the Group II, composed 10 animals of three or more animal births. Blood samples were obtained by puncture of the jugular vein and centrifuged to obtain serum. Proteins were determined with enzymatic method of Wiener and was applied a analysis of variance, with determination of means and standard deviation, using the factor analysis procedure (SPSS). The highest concentration was in the PT group II to the IL and the lowest concentration of PT was in Group I in the PS. The behavior of the PT in both groups, there was significant difference ($P < 0.05$) between the PS and the first week of IL Group I. Also found that there was no significant difference ($P > 0.05$) in the same period for Group II. The number of births did not influence the profile of total proteins in plasma periods evaluated. It can conclude that the breed Canaria goats are able to maintain a concentration of about 72.3 g/L in the dry period and the initiation of lactation of 78.5 g/L.

Key words: Serum protein, goats Canaria, lactation.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día en el mundo, existe cada vez un mayor interés por la explotación de la ganadería caprina (*Capra hircus*). En los últimos veinte años, la cabra es de las especies domésticas, la que más se ha desarrollado, debido a que es muy efi-

ciente en la conversión de su dieta en productos y además, a su gran adaptabilidad al clima tropical [15].

La cabra en Venezuela, ha sido tradicionalmente criada y explotada en zonas áridas y semiáridas, se hace en forma rudimentaria por familias de escasos recursos, con animales de muy baja productividad. Sin embargo, actualmente productores económicamente florecientes, ven con posibilidades de rentabilidad la explotación caprina en forma tecnificada, mejorando en forma rápida la capacidad productiva y reproductiva de la cabra criolla a través de su cruzamiento con reproductores de las razas lecheras europeas como la Canaria, entre otras [6].

La cabra Canaria es originaria de las islas del mismo nombre, donde hay ambientes naturales desérticos muy similares a los encontrados en las zonas de los estados Falcón, Lara, Yaracuy y Zulia, donde se encuentra el 93,6% de la población caprina del país [8]. Esta raza y sus mestizos con animales criollos, son llamados a ser los de mayor importancia en la producción lechera nacional. Se caracterizan por ser de tamaño mediano, con pesos que oscilan en las hembras entre 45 y 55 kg y en los machos entre 60 a 70 kg, aunque en algunos casos se encuentran animales de 90 kg. La producción de leche llega a variar de 300 a 400 kg, con algunos animales que pueden producir hasta 6 kg por día, bajo excelentes condiciones de manejo [8]. Las proteínas y los aminoácidos que las constituyen se encuentran presentes en todos los organismos vivos, son el principal componente de los órganos y de las estructuras blandas del cuerpo animal y forman parte también de sus principales productos: carne y leche [19] y son indispensables en los procesos productivos y reproductivos en todos los rumiantes [4, 5, 9], además sirven como portadores de vitaminas, oxígeno y bióxido de carbono, llevando a cabo actividades estructurales, cinéticas, catalíticas y de señalización [18, 25].

Los trastornos metabólicos se caracterizan primero, por alteraciones bioquímicas en los líquidos corporales y más tarde, en disminución en la producción y la predisposición a las enfermedades, esto ocurre sobre todo, entre el periodo pre-parto e inicio de la lactancia o periodo de transición, que es el lapso más crítico en la vida de las hembras lecheras [1, 14, 16].

El objetivo de esta investigación fue determinar la concentración de proteínas totales en cabras de la raza Canaria en el periodo de transición, para ajustar el contenido proteico en el programa de nutrición pre-parto e inicio de la lactación, con la finalidad de mejorar los aspectos productivos y sanitarios de las explotaciones caprinas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó con 31 cabras lecheras de la raza Canaria en una finca situada en el municipio Peña del estado Yaracuy. Con una ubicación geográfica LN 10° y 10° 40', LO 69° y 68° 24'. Esta zona presenta una temperatura promedio 28,08°C, con una pluviosidad promedio de 587,2 mm y una humedad relativa de 63,8% [15].

Animales

Fueron utilizadas treinta y una (31) cabras de la raza Canaria de un rebaño total de 120 cabras, con un promedio de producción de 3,5 litros de leche diario, semiestabuladas que se ordeñaron manualmente. La alimentación consistía 1.300 g/día de alimento concentrado que tenía la siguiente fórmula: 18% Proteína Cruda (PC), 8,62% Fibra Cruda (FC), 4,45 Extracto Etéreo, 55,80% Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) en base seca, pastoreo con pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y recibían una mezcla mineral y agua *ad libitum*. Los animales estaban clínicamente sanos, bajo un plan sanitario, de acuerdo a la zona y la reproducción se realiza a través de monta natural controlada con registros de servicios.

Las cabras fueron subdivididas en dos grupos: Grupo I, veinte y una (21) cabras de uno o dos partos y el Grupo II, formado por diez animales (10) de tres y más partos.

Toma de muestras

Las muestras de sangre fueron obtenidas por punción de la vena yugular a las dos últimas semanas antes del parto y a la primera, segunda, tercera y cuarta semana después del parto, con agujas hipodérmicas desechables de 3,8 cm y diámetro 18G, y colectadas en tubos de ensayo sin anticoagulante, luego se colocaron en gradillas, y se llevaron a una centrífuga modelo 5417R, marca Eppendorf, fabricada en Alemania, durante 5 minutos a 3000 rpm para la obtención del suero.

Los sueros fueron almacenados en una refrigeradora modelo RT47MASS1XAP, marca Samsung, fabricada en México, a 4°C para ser procesadas al día siguiente, usando los reactivos y método enzimático de Wiener para proteínas [16].

Análisis estadístico

Para el diseño experimental, los datos numéricos obtenidos para los diferentes parámetros fueron tabulados y sometidos al análisis de la varianza, con determinación de medias y desviación estándar, utilizando el procedimiento de análisis factorial del paquete estadístico SPSS, 7,5 en español, de acuerdo con la siguiente estrategia: proteínas en función del número de partos, la semana evaluada y la interacción doble. También se realizó la prueba de "t" Student, para relacionar entre ambos grupos de animales, el comportamiento de las proteínas totales plasmáticas en el periodo seco e inicio de la lactación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores promedios y desviaciones estándar para la concentración de proteínas medidas en el periodo seco e inicio de la lactancia, tanto para el grupo I como para el grupo II, mostrados en la TABLA I, indican que la dieta administrada es adecuada para su nivel de producción, coincidiendo con lo reportado en cabras [12, 16], y en bovinos (*Bos taurus-indicus*) [3, 10, 11, 19, 20, 21]. Igualmente, la concentración de PT orienta indirectamente sobre el estado energético del animal [7, 13].

TABLA I
MEDIAS Y DESVIACIONES ESTÁNDAR DE LAS CONCENTRACIONES DE PROTEÍNAS TOTALES (g/mL) DURANTE EL PERÍODO E INICIO DE LA LACTACIÓN DE LOS GRUPOS I Y II / MEANS AND STANDARD DEVIATION FOR CONCENTRATIONS OF PROTEIN (g/mL) DURING THE DRY SEASON AND BEGINNING OF LACTATION OF GROUPS I AND II.

Perfil proteico	Periodo seco				Inicio lactancia			
	Grupo I		Grupo II		Grupo I		Grupo II	
	Media	D. E	Media	D. E	Media	D. E	Media	D. E
Proteínas totales (g/100mL)	6,97	0,74	7,49	0,59	7,72	0,95	7,99	1,18

TABLA II
MEDIAS Y DESVIACIONES ESTÁNDAR PARA LAS PROTEÍNAS PLASMÁTICAS (g/100mL) DE LOS GRUPOS I Y II / MEANS AND STANDARD DEVIATIONS FOR PLASMA PROTEINS (g/100L) OF GROUPS I AND II.

	Semana	Grupo 1			Grupo 2			Dm (ns)
		N	Media	D.E.	N	Media	D.E.	
Seco	-2	21	6,97	0,74	10	7,49	0,59	0,51
Inicio de la lactancia	1	21	7,76	0,63	10	7,49	0,54	0,03
	2	21	7,52	0,78	10	7,74	0,59	0,21
	3	21	7,53	0,71	10	8,40	2,42	0,86
	4	21	7,55	0,65	10	8,02	0,85	0,47

Dm = diferencia entre medias. ns = no significativo. D.E. = desviación estándar.

Las medias y desviaciones estándar de PT obtenidas y presentadas en la TABLA II están por encima de los valores encontrados como normales [17]. Se puede observar que la menor concentración de PT para ambos grupos se presentó en el grupo I (cabras de 1 y 2 partos) en el periodo seco (2 semanas antes del parto) y la mayor concentración de PT se observó, en el grupo II al inicio de la lactancia, datos semejantes a los reportados por Silva y Natiello [22]. Sin embargo, estas concentraciones de PT son altas dentro de los límites considerados normales, este resultado coincide con los obtenidos por Toteda y col. [24]. Existe un reporte de una disminución significativa ($P < 0,05$) de PT, pero a los 30-60 días después del parto [2].

Al analizar la diferencia entre medias (Dm) en la TABLA II, se puede observar que no hubo diferencia significativa ($P > 0,05$) para cualquiera de las semanas comparadas entre grupos, lo que demuestra que el número de partos no tuvo influencia sobre el perfil de las PT plasmáticas en los periodos evaluados, como puede ser observado.

La TABLA III, muestra la relación del comportamiento de las proteínas plasmática al aplicar la prueba de "t" Student [16], para el grupo I y el grupo II en el periodo seco; con respecto al periodo del inicio de la lactación, se puede observar que existe diferencia significativa ($P < 0,05$) entre las semanas evaluadas dentro del grupo I, con relación al periodo seco y la semana uno (1) del inicio de la lactancia.

El comportamiento de las PT plasmáticas para ambos grupos es mostrado en el FIG. 1, donde se observa diferencia significativa ($P < 0,05$) entre el periodo seco y la primera semana

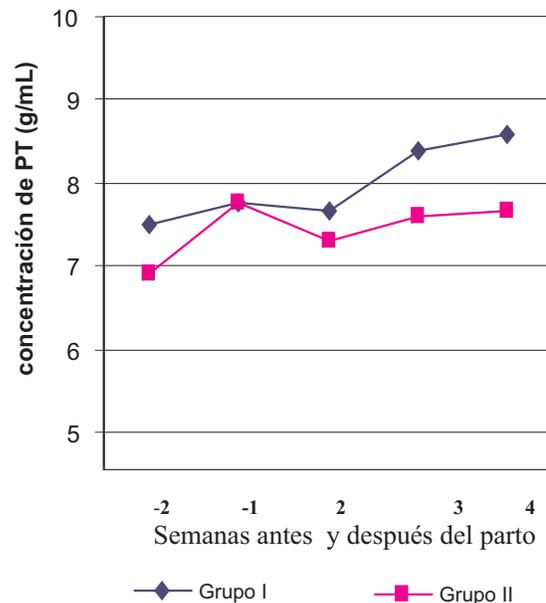


FIGURA I. PROTEÍNAS TOTALES MEDIDAS EN EL PERÍODO SECO E INICIO DE LA LACTACIÓN/ TOTAL PROTEIN MEASURED IN THE DRY AND BEGINNING TIMES OF THE LACTATION.

na del inicio de la lactancia en grupo I. Igualmente se observa que no hay diferencia significativa ($P > 0,05$) en el mismo lapso para el grupo II, donde resalta una tendencia a disminuir la concentración de PT hacia la segunda semana después del comienzo de la lactancia, para luego estabilizarse en las semanas tres y cuatro, respectivamente. Por otro lado, la mayor

TABLA III

PRUEBA DE t PARA EL GRUPO I Y GRUPO II RELACIONADO AL COMPORTAMIENTO DE LAS PROTEÍNAS TOTALES PLASMÁTICAS EN EL PERÍODO SECO E INICIO DE LA LACTACIÓN / t TEST FOR GROUP I AND GROUP II RELATED TO BEHAVIOR OF PLASMATIC TOTAL PROTEINS IN THE DRY PERIOD AND THE BEGINNING OF THE LACTATION.

Semana	Grupo 1				Grupo 2			
	N	T	D.E.	Sig. (bilateral)	N	T	D.E.	Sig (bilateral)
-2 y 1	21	-3,889	0,929	0,001*	10	-0,991	0,974	0,348 ns
-2 y 2	21	-2,373	1,062	0,028 ns	10	-1,006	0,880	0,341 ns
-2 y 3	21	-2,403	1,063	0,026 ns	10	-1,160	2,481	0,276 ns
-2 y 4	21	-2,523	1,051	0,020 ns	10	-1,518	1,115	0,163 ns

ns = no significativo. * = estadísticamente significativo (P< 0,05). D.E. = desviación estándar.

concentración de PT se presentó en el grupo II en el inicio de la lactación hacia la tercera semana, pero esta tendencia no fue consistente para las demás semanas estudiadas entre los periodos. También se observó en el periodo temprano de gestación, disminución de las PT, cuando la alimentación estuvo restringida [23].

Los resultados demuestran que es posible que las cabras de la raza Canaria alcancen concentraciones de las PT plasmáticas alrededor de 7,23 g/mL en el periodo seco y en el inicio de la lactancia de 7,85 g/mL, lo que viene a ser un limite satisfactorio según los resultados obtenidos por Silva y Natiello [22]. Animales con valores inferiores a los reportados anteriormente, presentan trastornos que se caracterizan primero, por alteraciones bioquímicas en los líquidos corporales y más tarde, en disminución en la producción y la predisposición a las enfermedades, lo que se manifiesta con síntomas corporales como edema en zonas de declive y alteraciones en el pelaje [1, 14]. En las cabras en producción los trastornos metabólicos ocurren sobre todo, entre el periodo pre-parto e inicio de la lactancia o periodo de transición, que es el lapso más crítico en la vida de las hembras lecheras [16].

CONCLUSIONES

El análisis de los resultados permite concluir que las cabras de la raza Canaria son capaces de mantener una concentración alrededor de 7,23 g/mL en el periodo seco y en el inicio de la lactancia de 7,85 g/mL. La ausencia de síntomas clínicos en los dos grupos evaluados durante el experimento, hacen de los parámetros antes citados buenos indicadores de estado nutricional y metabólico alrededor del parto, pudiendo su evaluación ser una herramienta para medir la salud del rebaño. El número de partos no tuvo influencia en la concentración PT plasmáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] AGRAZ, G; ABRAHAM, M. Producción láctea. En: **Caprinotecnia**. 1ra Ed. Limus, México. Pp 1798-1815. 1989.
 [2] ALTHAUS, R. L.; MALINSKA, G. A.; ROLDAN, V. P.; ELIZALDE, F. E. Cambios en las concentraciones de los

principales componentes séricos en Sannen a lo largo de la lactancia. **XXII Jornadas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia**, Tenerife, España. 19-21 de septiembre. 199-205 pp. 1997.

[3] BENNIS, A.; DE LA FARGE, F.; BEZILLE, P.; VALDIGUIE, A.; RICO, A.; BRAUN, J. Effects of age of new born and delivery by female goats on plasma lipids and lipoproteins. **Small Rum Res.** 9 (3): 243-253. 1992.
 [4] BUTLER, W.; SMITH, R. Interrelationships between energy balance postpartum reproductive function in dairy cattle. **J. of Dairy Sci.** 72(3): 767-783. 1989.
 [5] CABIDDU, A.; MOLLE, G.; BRANCA, A.; DECANDIA, M.; PES, A.; SANTUCCI, P.; MASOERO, F.; CALAMARI, L. Relationship between body condition score, metabolic profile, and milk quantify and quality in goats browsing Mediterranean shrubland. **Stocarstvo.** 52(3): 207-212. 1998.
 [6] CASTILLO, J. M. Consideraciones generales sobre la explotación caprina tecnificada. **Rev. de Divulg. del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.** Venezuela. VII (32): 12-14. 1989.
 [7] CHANDLER, P. T. Identifying ration components and their adequacy when optimizing production performance. **Proc. 9th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium.** Gainesville, 15 y 16 january. USA. 27-31 pp. 1998.
 [8] D'AUTEBERRE, R. A. Razas caprinas de importancia para la producción de leche en Venezuela. **Memorias del Curso-Taller La Cabra y sus Derivados. FONAIAP-CIARA-LARA.** Barquisimeto, 25 y 26 de noviembre. Venezuela. 5-15 pp. 1999.
 [9] DEMINGNE, C.; YACOB, C.; MORAND, C.; REMESY, C. Interactions between propionate and amino-acid metabolism in isolated sheep hepatocytes. In: Influence of feed intake and source of dietary carbohydrate on metabolic response to propionate and glucose challenges in lactating, **J. of Dairy Sci.** 82: 783-746. 1991.
 [10] DRACKLEY, J.; RICHARD, M.; BEITZ, D.; YOUNG, J. Metabolic changes in dairy cows with ketonemia in response to feed restriction and dietary 1,3 butanediol. **J. of Dairy Sci.** 75(6): 1622-1634-746. 1992.

- [11] FORSCHELL, K; ANDERSSON, L; PHERSON, B. The relationship between the fertility of dairy cow and clinical and biochemical measurements with special reference to the glucose and milk acetone. **J. of Vet. Med.** Serie A. 58(8): 608-616. 1991.
- [12] GALVEZ, J.; GONZALES, J.; GÓMEZ, G. Degradabilidad ruminal de la proteína bruta de los alimentos. **Memorias del I Congreso Nacional de Ovinos y Caprinos**. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Decanato de Ciencias Veterinarias, Barquisimeto. Venezuela. 113-115 pp. 1995.
- [13] GRUNWALTD, E.; BIANCHI, R.; CORVALAN, M. Effect of intake level on chemical composition of goat blood plasma. **Dairy Goat J.** 68(1): 10-12. 1990.
- [14] HARRIS, B.J. Problems associated with feeding preparation and early lactation does. **Proc. 14 th Florida Dairy Production Conference**. University Florida. Gainesville, 14-16 april. USA. 42-53 pp. 1992.
- [15] HIDALGO, A.O. Situación actual y perspectivas de la ganadería caprina en Venezuela. En: **Producción de ovinos y caprinos**. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Lara. 11-31 pp. 2000.
- [16] ISMAIL, Z.A.; AL-MAJALI, A.M.; AMIREH, F.; AL-RAWASHDEH, O.F. Metabolic profiles in goat does in late pregnancy with without subclinical pregnancy toxemia. **Vet. Clin. Pathol.** 37(4):434-437. 2008.
- [17] KANECO, J.J. Proteins. In: **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 3rd Ed. Academic Press. New York 1-118 pp. 1980.
- [18] MAYES, P.A. Carbohidratos de importancia fisiológica. En: **Bioquímica de Harper**. 14 Ed. El Manual Moderno. México D.F. 135-333 pp. 1997.
- [19] PASCHAL, J.; CRADDOCK, B.; HANSELKA, C.; ROLLINS, D. Spanish goat management. **Texas Agricultural Experiment Station Bulletin**. 1-10 pp. 1992.
- [20] RIVERO, F.; VIAMOMTE, M.; RONDÓN, G. Comportamiento de algunos indicadores metabólicos en novillas Holstein x Cebú. **Cien. de la Agri.** 40: 159-165. 1990.
- [21] ROUSSEL, J.; ARANAS, J.; SEYBT, F. Metabolic profile testing holsteins cattle in Louisiana: reference values. **Am. J. of Vet. Res.** 43(9): 1658-1660. 1982.
- [22] SILVA, J.; NATIELLO, C. Algunos parámetros bioquímicos en sangre de cabras de la provincia de Mendoza – Argentina. **Simposio Internacional sobre Explotación Caprina en Zonas Áridas**. Rosario, 9-13 diciembre. Argentina. 303-309 pp. 1989.
- [23] SOSA, C.; ABECIA, J.A.; CARRIQUIRY, M.F.; FORCADA, F.; MARTIN, G.B.; PALACÍN, I.; MEIKLE, A. Early pregnancy alters the metabolic responses to restricted nutrition in sheep. **Dom Anim Endocrinol.** 36(1): 13-23. 2009.
- [24] TOTEDA, F.; FACCIOLONGO, A.; MOTEMURO, O.; MARTEMUCCI, G.; GAMBACORTA, M. Influence of management on metabolic profile in Maltese breed goats during pregnancy and nursing: Energetic and proteic parameters. **Archi-Vet-Ital.** 46(4): 133-146. 1996.
- [25] WEEB, K. Intestinal absorption of protein hydrolysis products: a review. **J. of Anim. Sci.** 71: 3011-3022. 1990.