



Repositorio Digital de la UNC
Facultad de Ciencias Agropecuarias



Perfil nitrogenado-mineral y condición corporal de cabras con producción de leche en secano en el noroeste de Córdoba, Argentina

Rodríguez, Virginia A.
Alonso, Armonía
Clausen, Liliana
Menajovsky, Jorge R.
Misiunas, Susana Beatríz
Carcedo, Jorge Alberto

Presentado en la XXIII Reunión de ALPA. IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. La Habana, Cuba, 18 al 22 de noviembre de 2013.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

El Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Córdoba (RDU), es un espacio donde se almacena, organiza, preserva, provee acceso libre y procura dar visibilidad a nivel nacional e internacional, a la producción científica, académica y cultural en formato digital, generada por los integrantes de la comunidad universitaria.



Perfil nitrogenado-mineral y condición corporal de cabras con producción de leche en seco en el noroeste de Córdoba, Argentina

Rodríguez, V.A., A. Alonso¹, L. Clausen, J.R.J. Menajovsky, S.B. Misiunas, J.A. Carcedo

FCA – UNC. Ciudad Universitaria, Avda. Valparaíso s/n. CP 5000. Córdoba, Argentina

ABSTRACT: ABSTRACT: Nitrogenous-mineral profile and body condition of dairy goats in rainfed northwest of Córdoba, Argentina. Physiological and productive indicators in lactating goats, after fall calving, in a traditional pastoral system with over 200 animals, were studied. Females used went by the first half of lactation with food restriction. The aim was to analyze variations BC, milk producción (MP) and plasma concentrations of urea, albumin (Alb), calcium and phosphorus, and evaluate females response to this nutritional situation. The goats were categorized according to level of milk production (MPL): High PL (n = 13) and Low PL (n = 13). The MPL was determined by weighing (g / day) every 20 days during the period 70 ± 10 and 190 ± 10 days of lactation. The BC was determined by lumbar and sternal palpation (scale 1-5) and plasma metabolites were measured using reagents Wiener Lab. Data was adjusted to a Mixed Linear Model for longitudinal data (InfoStat, 2012). With the exception of albumin, an interaction of all the variables (PL, urea, P, Ca, Cc) with time of lactation (p <0.001) was observed. None of these parameters had interaction with MPL. The BC decreased (p <0.05) during September and recovered the initial value in December. Plasma urea level was negatively correlated with BC and accumulated annual rainfall (mm). Low PL goats showed no differences in MP during the study period. High PL goats production levels were above 1000 g / day in the first three controls, a decrease (P <0.05) in November, returning to baseline levels in December. The average concentrations of phosphorus (5.93 ± 0.17 mg / dL) were similar to those found in the literatura, while the calcium one (7.65 ± 0.12 mg / dL) were slightly lower. We conclude that the registry of changes in BC together with the measurement of blood metabolites, particularly urea, could be used as a tool to detect metabolic imbalances in food-restricted lactating goats.

Key words: Dietary restriction, Urea, Calcium, Phosphorus.

RESUMEN: Se estudiaron indicadores productivos y fisiológicos de cabras en lactancia, luego de pariciones de otoño, en un sistema de producción pastoril tradicional, con más de 200 animales. Las hembras utilizadas transcurrían la primera mitad de la lactancia con restricción alimentaria. El objetivo fue analizar las variaciones de CC, producción de leche (PL) y concentraciones plasmáticas de urea, albumina (Alb), calcio y fósforo y evaluar las respuestas de las hembras a esta situación nutricional. Las cabras se categorizaron según nivel de producción (NPL): Alta PL (n= 13) y Baja PL (n=13). La PL se determinó por pesada (g/día) cada 20 días durante el periodo 70±10 y 190±10 días de lactancia. La CC por palpación lumbar y esternal (escala 1-5) y los metabolitos plasmáticos se midieron utilizando reactivos Wiener Lab.. Se ajustó un Modelo Lineal Mixto para datos longitudinales (InfoStat, 2012). Con excepción de albúmina, se observó interacción de todas las variables (PL, urea, P, Ca, CC) con el tiempo de lactancia (p<0.001). Ninguno de estos parámetros tuvo interacción con NPL. La CC disminuyó (p<0.05) durante el mes de setiembre y recuperó el valor inicial en diciembre. La urea plasmática tuvo correlación negativa con CC y con mm de lluvia anual acumulada. Las cabras de Baja PL, no mostraron diferencias en PL durante el periodo estudiado. Las de Alta PL tuvieron niveles de producción superiores a 1000 g/día en los tres primeros controles, un descenso (P<0.05) en noviembre, volviendo a los valores iniciales en el mes de diciembre. Las concentraciones promedio de fósforo (5.93± 0.17 mg/dL) fueron similares a los hallados en la bibliografía y los de calcio (7.65 ± 0.12 mg/dL) ligeramente menores. Se concluye, que el registro de las variaciones de CC junto con la medición de metabolitos sanguíneos, en particular la urea, podría utilizarse como herramienta para detectar desbalances metabólicos, en cabras lactantes con restricción alimentaria.

Palabras clave: Restricción alimentaria, Urea, Calcio, Fósforo

Introducción

El presente trabajo se realizó en un sistema caprino de producción pastoril que por tener una majada que supera los 200 animales, puede considerarse uno de los más grandes dentro de la zona caprina del N de la provincia de Córdoba. El manejo es tradicional, careciendo de criterios o estrategias empresariales (Arias y Alonso, 2002).

Estudiar el comportamiento productivo de sus animales resultó de interés por cuanto, a diferencia de lo que se observa en otras áreas de la amplia zona provincial de producción caprina, en este lugar se logra una producción constante de leche de 80 a 100 L diarios a lo largo del año. El comportamiento reproductivo de las cabras no muestra una estacionalidad marcada, observándose celos en primavera e inicio del verano.

La alimentación de los animales es escasa y de variable calidad según época del año. La oferta de pasturas naturales que dispone el predio, está constituida por un 15% (unas 12 ha) de monte degradado con alguna pastura (*Panicum maximun cv gatton*) pobremente implantada. Sólo a comienzos del verano y en menor medida a principios de otoño la disponibilidad de estas pasturas cubre y a veces supera los requerimientos de la majada. Desde fines de otoño a primavera las cabras pastorean rastrojos de cosecha de soja y de maíz, con variable proporción grano/fibra. Este periodo coincide con una sequía de 4–6 meses que determina anualmente una restricción alimentaria, al tiempo que las hembras paridas a fines de otoño transcurren la etapa de puerperio y lactancia. El productor suministra en el momento del ordeño, sin una valoración nutricional, un concentrado energético de variable composición y escasa cantidad que es insuficiente para evitar la pérdida de condición corporal (CC) (Alonso *et al.*, 2012).

En esta situación, como lo indica ampliamente la bibliografía, los animales utilizan sus reservas corporales para cubrir los requerimientos de mantenimiento y de producción (Blanc *et al.*, 2006; Caldeira *et al.*, 2007a). Coulon *et al.* (1991) demostraron que la CC y la habilidad para movilizar las reservas corporales en el comienzo de la lactancia, tienen un rol importante en la expresión del potencial lechero y en la capacidad de adaptarse a una restricción alimentaria.

La medición de la CC como parámetro productivo, complementada con la determinación de algunos metabolitos sanguíneos indicadores del balance nitrogenado y mineral, permitiría evidenciar el estatus metabólico (anabólico, catabólico o de mantenimiento) de las hembras (Ríos *et al.*, 2006; Caldeira *et al.*, 2007b).

Se planteó como objetivo analizar las variaciones de CC, producción de leche

(PL) y concentraciones plasmáticas de urea (U), albumina (Alb), calcio y fósforo a efectos de evaluar las respuestas metabólicas y productivas de las cabras a este manejo nutricional.

Materiales y Métodos

El sistema productivo está ubicado en el N de la provincia de Córdoba (30° 24' 10" Lat S, 64° 07' 00" Long O, 668 msnm). Se utilizaron 26 cabras cruzas (*criolla x nubian*) paridas en junio, de segunda o más lactancias, con partos de dos crías. Fueron seleccionadas de un total de 36 hembras a las cuales se les realizó un control lechero (por pesada luego de ordeño manual) a los 70±10 días de lactancia, en la primera quincena de setiembre. Se asignaron según nivel de producción de leche (NPL) a dos Grupos: Alta PL las que mostraron valores superiores al percentil 70 (n= 13) y Baja producción, las de PL inferior al percentil 30 (n=13).

Se realizaron en total seis controles lecheros con intervalos de 20 días, concluyendo el muestreo a los 190±10 días de lactancia. Las muestras de sangre se obtuvieron cada 40 días, por punción de la vena yugular y los plasmas se conservaron a -20°C.

Las determinaciones de albumina, urea, fósforo y calcio se realizaron mediante el uso de reactivos (Wiener lab.). La condición corporal se estableció por palpación lumbar y esternal (escala 1-5, Chunleau, 1994). Debido a la estrecha relación entre la distribución y cantidad de lluvia con la disponibilidad de alimento se registraron las precipitaciones pluviales a partir de los datos locales del Servicio Nacional de Meteorología y se incorporó como factor en el modelo descriptivo planteado. Las lluvias, de régimen primavero estival, muestran históricamente, no sólo estacionalidad, sino también una gran diferencia entre años y fluctuación en cuanto al comienzo de las mismas en primavera.

Para el análisis estadístico se ajustó un modelo lineal mixto (InfoStat, 2012) para datos longitudinales, que permitió describir el comportamiento de las variables seleccionadas y sus interacciones durante el periodo de lactancia estudiado.

Resultados y Discusión

Con excepción de albúmina, se observó una significativa interacción de todas las variables (PL, urea, P, Ca, CC) con el tiempo de lactancia ($p < 0.001$). Ninguno de estos parámetros tuvo interacción con NPL.

El periodo de lluvias se inició en octubre (Figura 1), no llovió en noviembre y los mm caídos incrementaron marcadamente recién en diciembre. El total anual acumulado (455 mm) fue inferior a la media de los últimos 20 años (789 ± 172 mm). En la misma figura puede observarse que la CC disminuyó ($p < 0.05$) durante el mes de setiembre y recuperó el valor inicial en diciembre. La urea plasmática, tuvo una correlación negativa (-0.46 ; $p < 0.001$) con CC y con mm de lluvia acumulada (-0.59 , $p < 0.001$). Las cabras de Baja PL, no mostraron diferencias en la producción de leche durante el periodo estudiado (Figura 2). Las de Alta PL tuvieron niveles de producción superiores a 1000 g/día en los tres primeros controles, un descenso ($P < 0.05$) en el control de noviembre, volviendo a los valores iniciales en el mes de diciembre. Los resultados permiten inferir que la producción de leche se mantuvo en valores aceptables, dentro de las diferencias individuales de NPL, por movilización de las reservas corporales (Coulon *et al.* 1991). Los elevados niveles de urea concomitantes con la pérdida de CC, indicarían una mayor retención renal y un eficiente reciclaje; mecanismos homeostáticos que se incrementan ante una restricción alimentaria para mantener constantes los niveles de proteína plasmática (Silanikove, 2000; Caldeira, 2007b). La estabilidad de las concentraciones de albúmina observadas durante el período de ensayo (3.87 ± 0.04 g/dL, Figura 2), apoyan esta interpretación.

Los valores promedio de fósforo (5.93 ± 0.17 mg/dL) fueron similares a los hallados en la bibliografía, y los de calcio (7.65 ± 0.12 mg/dL) ligeramente menores. Sin embargo, la relación de ambos minerales se encuentra dentro de los rangos de referencia (Cabiddu *et al.*, 1999; Krajnicakova *et al.*, 2003). La inversión coincidente con la pérdida de CC, estaría relacionada con el desequilibrio metabólico generado por el sostenimiento de un buen nivel de PL en condiciones de escasez alimentaria (Figura 2). Brzezinska *et al.* (2009) afirmaron que las concentraciones de ambos metabolitos tienen una dependencia estricta con la calidad y cantidad de la dieta, como así también que alto contenido de P en la misma, disminuye la absorción de Ca y baja sus niveles en sangre.

Se concluye que el estudio de las variaciones de la CC junto con la medición de metabolitos sanguíneos, en particular de urea, podría utilizarse como herramienta dinámica y objetiva para detectar desbalances metabólicos, en cabras lactantes sujetas a períodos de restricción alimentaria. Una condición necesaria para la correcta interpretación de estos indicadores es el registro de sus mediciones teniendo en cuenta los factores del manejo nutricional y estado fisiológico de los animales.

Agradecimientos

Se agradece a la Ing. Agr. Mónica Piccardi su apoyo y colaboración en el análisis estadístico. El trabajo se realizó con el subsidio 05/ G439 de SECYT, UNC.

Bibliografía Citada

- Alonso, A., V.A. Rodríguez, J.R.J. Menajovsky, S.B. Misiunas y J.A. Carcedo. 2012. Producción de leche caprina con suplementación en época de sequía en el noroeste de Córdoba, Argentina. REDVET, Vol 13 (Nº8) . ISSN 1695-7504.
- Arias, M. y A. Alonso. 2002. Estudio sobre sistemas caprinos del norte de la provincia de Córdoba, Argentina. Arch. Zootec. 51 (195): 341-349.
- Blanc, F., F. Bocquier, J. Agabriel, P. D' Hour y Y. Chilliard. 2006. Adaptative abilities of females and sustainability of ruminant livestock systems. A review. Anim. Res. 55- 489-510
- Brzezinska, M, M. Krawczyk. 2009. Changes of the mineral profile of serum of goats in various physiological states. J. Elementol. 14 (4) : 649-656.
- Cabiddu, A., A. Branca, M. Decandia, A. Pes, P.M. Santucci, F. Masoero y L. Calamari. 1999. Relationship between body condition score, metabolic profile, milk yield and milk composition in goats browsing a Mediterranean shrubland. Livest. Prod. Sci. 61: 267-273.
- Caldeira, R.M., A.T. Belo, C.C. Santos, M.I. Vazques y A.V. Portugal. 2007a. The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. Small Rumin. Res. 68: 233-241
- Caldeira, R.M, A.T. Belo, C.C. Santos, M.I. Vazques, A.V. Portugal. 2007b. The effect of long-term feed restriction and over-nutrition on body condition score, blood metabolites and hormonal profiles in ewes. Small Rumin. Res. 68: 242-255.
- Chunleau, I. Cap. 3. La Alimentation. Evaluation. de L'état corporel.: Manuel pratique d'élevage caprin. (Ed.) L'Ucarec. France. 1994. p.57-63.
- Coulon, J.B. y B. Rémond, 1991. Variations in milk output and milk protein content in response to the level of energy supply to the dairy cow: a review. Livest. Prod. Sci. 29: 31-47.
- Infostat. 2012. Di Rienzo J.A., F. Casanoves, M.G. Balzarini, L. Gonzalez, M. Tablada y C.W. Robledo. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Krajnicakova, M., G. Kovac, M. Kostecy, I. Valocky, I. Maracek, I. Sutiakova y L. Lenhardt. 2003. Selected clinico – biochemical parameters in the puerperal period of

- goats. Bull. Vet. Inst. Pulawy 47: 177-182
- Ríos, C., M.P. Marín, M. Catafau y F. Wittwer. 2006. Concentraciones sanguíneas de β -hidroxibutirato, NEFA, colesterol y urea en cabras lecheras de tres rebaños con sistemas intensivos de producción y su relación con balance nutricional. Arch. Med. Vet. 38 (1): 19-23
- Silanikove, N. 2000. The physiological basis adaptation in goats to harsh environments. Small Rumin. Res. 35: 181-193.

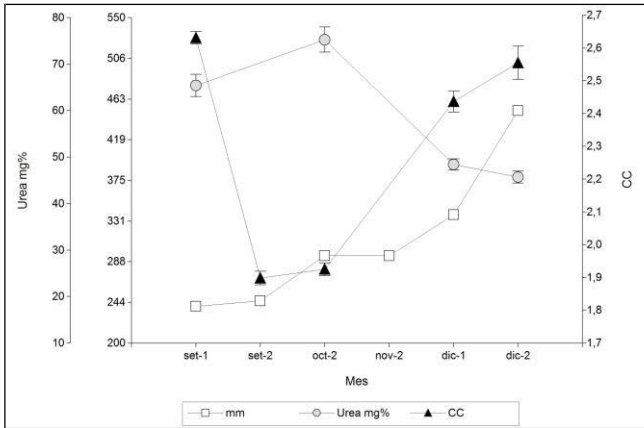


Figura 1: Concentraciones plasmáticas de urea, condición corporal y mm de lluvia acumulada anual.

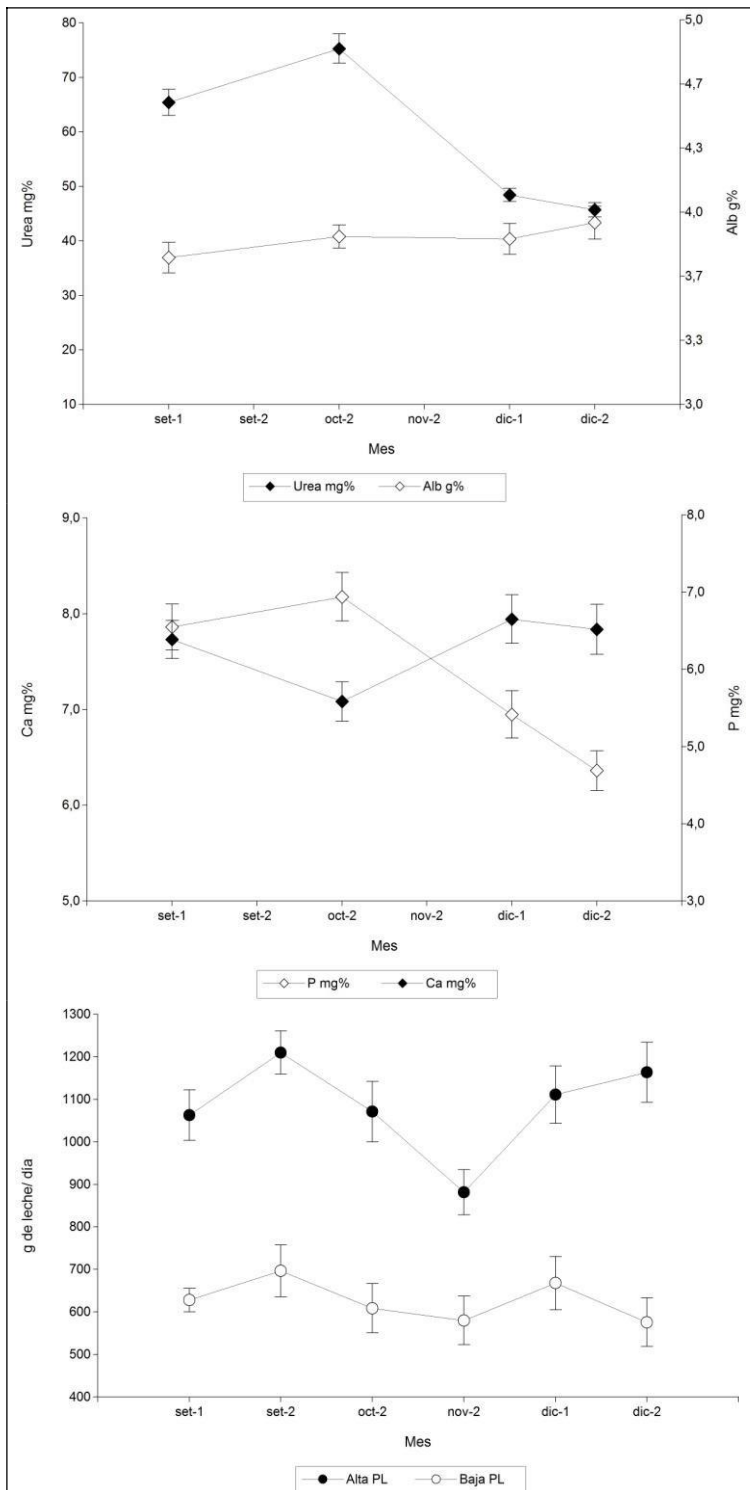


Figura 2: Concentraciones plasmáticas de urea (Urea mg%), albúmina (Alb mg%), calcio (Ca mg%) y fósforo (P mg%) con relación a niveles de producción de leche (NPL) (Alta PL y Baja PL (percentiles 70 y 30) en cabras, durante lactancia de primavera.

Autor para la correspondencia: nialonso@agro.unc.edu.ar Facultad de Ciencias Agropecuarias: Ciudad Universitaria, Avda. Valparaíso s/n., CC 509. CP 5000. Córdoba, Argentina.