

Producción de leche caprina con suplementación en época de sequía en el noroeste de Córdoba, Argentina - Goat milk production with supplementation during dry season in the northwest of Cordoba, Argentina

Nía Alonso¹, Virginia Rodríguez¹, Jorge Roberto Menajovsky¹, Susana Beatriz Misiunas¹ y Jorge Alberto Carcedo¹

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Animal, Avenida Valparaíso s/n, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina.
nialonso@agro.unc.edu.ar, virodrig@agro.unc.edu.ar,
jsky@agro.unc.edu.ar, misiunas@agro.unc.edu.ar,
jcarcedo@agro.unc.edu.ar

Resumen

El presente trabajo tuvo por objetivos: 1- Definir potencial de producción de leche posdestete, en el período de sequía. 2- Comparar dos raciones suplementarias isoenergéticas. 3- Comparar respuestas según nivel de producción individual. Se utilizaron 20 cabras, de segunda o más lactancias, divididas en dos grupos: Grupo maíz (550g de grano entero/cabra/día) y Grupo algodón (500 g semilla entera/cabra/día), ambos con base de alfalfa. La ración se suministró antes del ordeño y luego pastorearon juntos con el resto de la majada, durante 6-7 horas diarias, en pasturas pobremente implantadas o bien en rastrojos de maíz o soja. El estudio comprendió un período de 90 días a partir de los 105±15 días de lactancia. Los resultados se analizaron (Modelos Lineales Mixtos) en conjunto y diferenciados por producción individual. Se concluye que la cantidad de leche residual de la crianza de cabritos, medida en estas condiciones de manejo, no expresa el potencial productivo de las hembras. No se observan diferencias adjudicables a la composición de la ración. La diferente expresión individual del carácter producción de leche ante la misma limitación alimentaria, debería primar como criterio de selección al momento de planificar la diversificación productiva y el análisis de costos.

Palabras clave: semilla de algodón, cabras *criollas x nubian*, maíz entero, producción de leche posdestete, región semiárida

Abstract

This work had as objectives: 1 - Define potential post-weaning milk production during the drought period. 2 - Compare two isoenergetic supplementary rations. 3 - Compare responses by individual production levels. Twenty goats of second or more lactations were used, divided into two groups: Corn group (whole grain 550g/ goat / day) and Cotton group (500 g whole seed / goat

/ day), both based on alfalfa hay. Ration was supplied before milking and then grazed together with the rest of the flock, during 6-7 hours a day on poorly implanted pasture or in corn or soybean stubble. The study covered a period of 90 days from the 105 ± 15 days of lactation. The results were analyzed (Mixed Linear Models) together and differentiated by crop. We conclude that the amount of residual milk production after rearing kids, measured in these management conditions, does not express the productive potential of females. No differences have been observed due to the composition of the ration. The individual expression of the character milk production with the same food limitations, should prevail as a selection criterion when planning the product diversification and cost analysis

Key words: cotton seed, criollas x nubian goats, whole corn grain, post-weaning milk production, semi-arid region.

INTRODUCCIÓN

La producción de carne es, por tradición, la función más importante de la cría caprina Argentina, principalmente en las zonas áridas y semiáridas del noroeste. Sin embargo, en los últimos años, la producción lechera ha evolucionado notablemente en diferentes regiones, cuyo producto es utilizado principalmente para la producción de quesos artesanales (Correa, 2005-2006). Particularmente en la provincia de Córdoba, además de los quesos artesanales, adquieren importancia especial la leche fluida y el yogur, pues tienen como destino principal la alimentación de personas, generalmente niños, con diferentes intolerancias a la leche bovina (Rodríguez et al., 2008).

Muchos capricultores comparten la idea de trascender la mera venta de los cabritos y diversificar la producción hacia la obtención de leche y subproductos. No obstante, esta adecuación de los sistemas tradicionales de producción de cabritos a sistemas mixtos, con producción de leche, tiene un costo y requerimientos de adaptación, que aun no han sido evaluados. Según Cáceres et al. (2006) tanto los productores como los técnicos que deben asesorar en estos nuevos sistemas, se mueven intuitivamente, usando un abordaje de prueba y error, ante la ausencia de información sobre el comportamiento biológico de los animales y costos de producción.

Esta situación requiere generar información que permita evaluar el potencial productivo de las cabras regionales y el manejo adecuado para lograrlo.

Sin lugar a dudas, el aprovechamiento racional de los recursos alimentarios locales, accesibles y de menor costo y el apoyo técnico en las decisiones relacionadas a la producción primaria son elementos claves para el desarrollo futuro de la producción de leche caprina en la provincia.

La producción caprina, en nuestra provincia, se concentra en el N y NO, región de características semiáridas, donde la estacionalidad de las lluvias es muy

marcada y de régimen primavero – estival con una media de los últimos 20 años de 805 mm anuales (Servicio Meteorológico Nacional). Sólo en este período los animales disponen de alimento suficiente para cubrir o exceder sus necesidades nutricionales. Situación similar a la descrita en otros países (Hamadeh et al., 2001; Rosales Nieto et al., 2006).

Este trabajo se llevó a cabo en un sistema caprino típico, de base pastoril, que ha incorporado la obtención de leche como modo de diversificar su producción, históricamente orientada a la venta exclusiva de cabritos. Como en la mayoría de los establecimientos caprinos extensivos, el manejo de la alimentación se realiza con pasturas naturales y/o con residuos de cosecha de variable cantidad y valor nutritivo a lo largo del año. Otra alternativa disponible son los productos y subproductos de industrias locales.

La majada está compuesta por un biotipo muy común en la región, constituido principalmente por la cruce de hembras criollas servidas por machos *Anglo Nubian* ó *Criollos*, que por décadas se ha ido adaptando a las condiciones locales. En el hato se observan características fenotípicas variables de ambas razas.

Si bien las cabras no manifiestan una marcada estacionalidad reproductiva, gran parte de las pariciones ocurren a fines de otoño, de modo que paren y amamantan sus crías bajo una restricción alimentaria que se profundiza a medida que avanza el período de sequía. Si no se realizara una suplementación estratégica, muy pocas hembras podrían producir excedente de leche luego del destete. En este establecimiento, el productor suministra en invierno un concentrado energético, en el momento del ordeño, variable según disponibilidad y sin una valoración nutricional.

El trabajo tuvo por objetivos: 1- Definir potencial de producción de leche posdestete, en el período de sequía. 2- Comparar dos raciones suplementarias isoenergéticas. 3- Comparar respuestas según nivel de producción individual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó en un establecimiento caprino ubicado en el N de la provincia de Córdoba (30° 24' 10" Lat S, 64° 07' 00" Long O, 668 msnm). Se utilizaron 20 hembras de biotipo regional (*Criollas x Nubian*) con un peso aproximado de 50 kg, de segunda o más lactancia, paridas en el mes de mayo y con partos de dos crías. No se les dio servicio y permanecieron vacías durante el período estudiado.

Para definir la suplementación se tuvieron en cuenta requerimientos energéticos-proteicos, instalaciones disponibles y rutina de manejo de los animales por el productor. En base a ello se conformaron dos raciones suplementarias isoenergéticas, utilizando grano de maíz versus semilla entera de algodón, ambas con base heno de alfalfa. Se calcularon para cubrir el 50%

de los requerimientos de cabras en lactancia con dos litros de producción. (NRC, 1984; Haenlein G. .2002)

Las cabras fueron distribuidas al azar en dos grupos de 10 animales cada uno. Grupo Maíz (GM): 550g de maíz entero + 550 g de fardo de alfalfa (2,50Mcal EM y 132,4 g de PB/ cabra/ día). Grupo Algodón (GA): 500g de semilla entera de algodón + 600g de fardo de alfalfa (2,55 Mcal EM, 198,0 g de PB)/cabra/día. Para el suministro de la dieta se adaptaron dos comederos (20 cm de frente por animal) uno por cada grupo, que se instalaron en sendos corrales de encierro. Se ofreció la ración previo al ordeño, luego los animales pastorearon juntos con el resto de la majada, durante 6-7 horas diarias, en pasturas pobremente implantadas (*Panicum maximun cv gatton*) o bien en rastrojos de maíz o soja. La suplementación, conocida y constante durante todo el ensayo, se inició luego del destete de los cabritos (75 ± 15 días de lactancia, DL). El período de acostumbamiento fue de 30 días en razón de la mayor demora del GA para adaptarse a consumir el suplemento. Se determinó el consumo diario promedio de la ración por diferencia entre lo ofrecido y lo rechazado.

La producción de leche (PL) se determinó por pesada luego de ordeño manual. El control lechero se realizó en forma quincenal, a partir de setiembre (105 ± 15 DL) durante un período de 90 días, con un total de 8 muestras de leche obtenidas. Para determinar condición corporal (CC) se utilizó la técnica basada en la palpación de la región lumbar y esternal con una escala de 1 a 5 (Morand-Fehr et al., 1987; Chunleau, 1994)

Ante la ausencia de registros previos y tomando como base los controles lecheros realizados en este ensayo, los animales se clasificaron en dos grupos, según nivel de producción acumulada de leche (NPL): Alta Producción (Alta PL) con producciones promedios superiores al percentil 70 y otro de Baja Producción (Baja PL) correspondiente al 30% inferior o percentil 30.

Se usó un diseño totalmente aleatorizado y se ajustó un modelo de ANAVA, utilizando un Modelo Lineal Mixto (InfoStat, 2011) para estudiar las diferencias de CC y PL, en base a medidas repetidas en el tiempo. Para el análisis de la PL se utilizó, además, la CC del animal como covariable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El consumo promedio fue de 943,75 ± 59,66g (2,14 Mcal EM + 113,6g de PB) en GM y 823,88 ± 68,51g (1,90 Mcal EM + 148,3g de PB) g/cabra/día en GA y la diferencia entre grupos no fue significativa. Tampoco se observaron diferencias en la condición corporal ni en la producción de leche, por lo que los resultados se analizaron en conjunto (Figura 1).

Se observaron, sin embargo, variaciones entre muestras durante el período estudiado. La condición corporal inicial fue 2,59 ± 0,03 (n=20) y tuvo un incremento a fines octubre (2,71 ± 0,03, p<0.05) coincidente con el inicio de las lluvias (Figura 2) y la mayor oferta forrajera. Al final del ensayo alcanzó un valor de 2,78±0,03. La curva de producción de leche mostró un incremento a

fin de noviembre que se hizo significativo ($p=0,002$) en diciembre, durante el sexto mes de lactancia. La producción acumulada en 90 días, promedio por cabra, fue de $74,6 \pm 3,5$ kg.

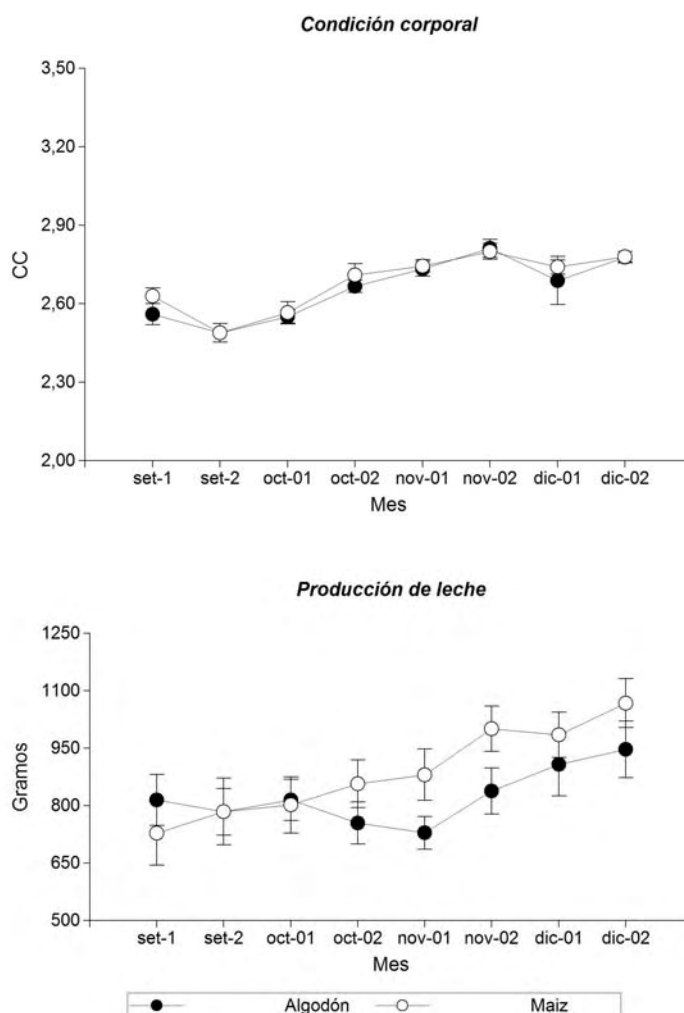


Figura 1. Condición corporal y producción de leche según tipo de suplemento.

Desde el punto de vista fisiológico, el incremento de producción láctea a final de la lactancia podría explicarse por la restricción alimentaria crónica de estas hembras antes de las lluvias de primavera. Esto posiblemente impidió hasta ese momento la expresión de su potencial productivo, a pesar de la suplementación suministrada. Los mm mensuales de lluvias del año del ensayo (Figura 2) permiten observar la coincidencia entre el inicio de las precipitaciones de primavera y el incremento en la CC de los animales, como así también que el aumento en la producción de leche se evidenció un mes más tarde (Figura 1). Estas observaciones concuerdan con el trabajo de Kharrat & Bocquier (2010), quienes observaron que cabras bien alimentadas al final de la lactancia, luego de un período de restricción alimentaria, priorizaban el aumento de su CC. El restituir preferentemente las reservas corporales, podría explicarse desde un

punto de vista biológico, como una respuesta para eficientizar el próximo ciclo reproductivo (Goetsch et al., 2001; Blanc et al., 2006). Por otra parte, los mismos autores notaron también que la producción de leche aumentaba en respuesta al aporte de alimentos de buena calidad durante mitad y final de lactancia.

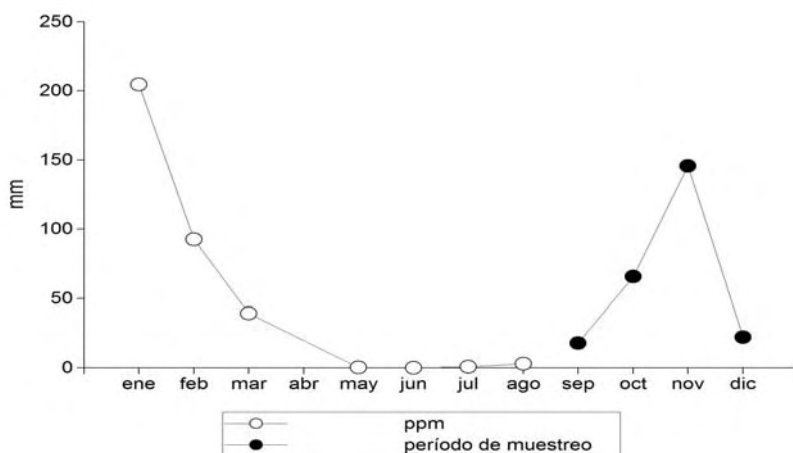


Figura 2. Precipitaciones mensuales durante el año del ensayo.

Esta capacidad de recuperación, en CC y en PL, luego de un período de subnutrición y posterior realimentación, no es común para todas las razas lecheras, sean caprinas o bovinas (Landau et al., 2000; Bocquier et al., 2002). En sistemas extensivos, con escasas y estacionales precipitaciones (300 mm anuales), la capacidad animal de movilizar reservas para sobrevivir y mantener la producción de leche hasta tener disponibilidad de alimento, es una ventaja genética (Bocquier et al., 2002; Sauvant et al., 2005; Blanc et al., 2006).

Como se mencionara anteriormente, cuando los partos ocurren a fines de otoño e invierno, el pastizal natural es escaso y presenta muy baja calidad forrajera, por lo que las cabras gestantes y en lactancia no alcanzan a cubrir sus requerimientos nutricionales. De ahí que el comportamiento observado en nuestro ensayo, demostraría que los animales no pudieron expresar completamente su potencial productivo en la primera etapa de la lactancia, pero mantuvieron su producción debido a la capacidad de adaptación de la cabra para producir bajo condiciones de restricción alimentaria (Silanikove, 2000). La capacidad de respuesta ante el incremento estacional de la oferta de pastura, confirma la habilidad de estos animales para adaptarse a condiciones adversas y la posibilidad cierta de mejorar la producción con un plan estratégico de alimentación.

Por otra parte, el no haber encontrado diferencias en PL ni en CC entre ambos suplementos, sugiere la posibilidad de ensayar el uso de otros productos y/o subproductos de la agroindustria regional para la alimentación de las cabras.

Esto permitiría no solo ajustar costos sino también reciclar residuos procedentes de dichas industrias locales, utilizándolos para formular un plan racional de alimentación.

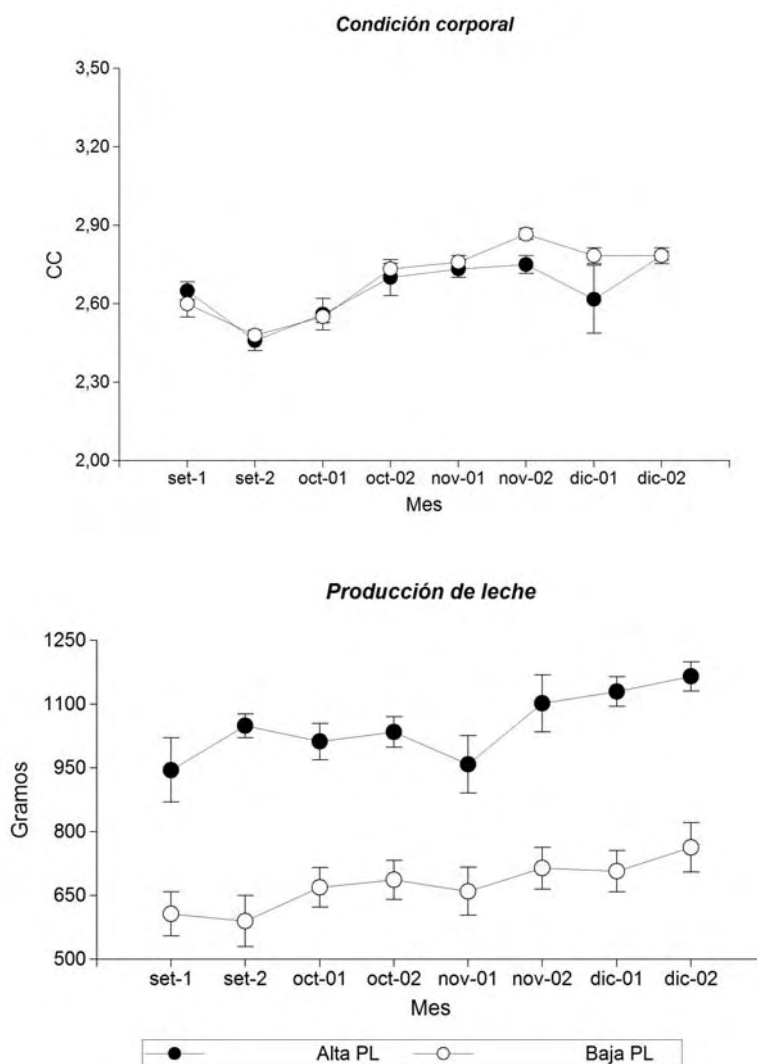


Figura 3. Condición corporal y producción de leche según nivel de producción individual.

Analizados los resultados según nivel de producción individual y comparando el tercio de producción superior con el tercio de producción inferior (Figura 3), se observaron diferencias en PL altamente significativas entre grupos a lo largo de todo el período ($p < 0.001$). Se observa claramente que, en las mismas condiciones de manejo, el tercio superior de las hembras logró una producción individual promedio, en 90 días de $94,4 \pm 6,6$ kg mientras que el tercio inferior produjo $61,5 \pm 6,6$ kg ($p < 0.001$). La diferente expresión del carácter PL ante la misma limitación alimentaria y con una CC similar, debería primar como criterio de selección, al momento de planificar la diversificación productiva y el análisis de costos.

Se puede concluir que la cantidad de leche residual de la crianza de cabritos medida en estas condiciones de manejo, no expresó el potencial productivo de las hembras.

Los resultados obtenidos permiten inferir la posibilidad de reemplazar el grano de maíz, suplemento de uso habitual, por semilla entera de algodón. De esta manera, el uso en la formulación de ración suplementaria podría adecuarse a la disponibilidad y costo de la semilla, teniendo en cuenta además su mayor aporte proteico.

Por último, aun cuando los presentes datos son insuficientes para diferenciar entre capacidad genética (aditividad génica) productiva y/o su relación con la capacidad de adaptación a una restricción alimentaria crónica, se verifica que dentro del biotipo racial predominante, que lleva muchos años de adaptación a las condiciones ambientales de la región, existen amplias diferencias individuales fenotípicas en cuanto a la capacidad de PL, permitiendo llevar a cabo un proceso selectivo.

Por ende, la adecuación del sistema para producir excedente de leche para su venta, debería considerar la subdivisión de la majada según previa selección de los animales por capacidad productiva individual, mejorando de esta manera la eficiencia del aporte nutricional extra. No obstante, para lograr una ingesta que cubra el total de los requerimientos deberían contemplarse, además, adecuaciones de instalaciones y de manejo durante el período de ordeño.

AGRADECIMIENTO

Se agradece a la Ing. Agr. Mónica Piccardi su colaboración en el análisis estadístico de los datos y a la ayudante alumna María Noelia Esteves por su participación en el desarrollo experimental.

BIBLIOGRAFIA

- BLANC, F.; BOCQUIER, F.; AGABRIEL, J.; D' HOUR, P.; CHILLIARD, Y. 2006. Adaptive abilities of the females and sustainability of ruminant livestock systems. A review. **Animal Research**, v. 55, p. 489 -510.
- BOCQUIER, F.; CAJA, G.; OREGUI, L.M.; FERRET, A.; MOLINA, E.; BARILLET, F. 2002. Nutrition et alimentation des brebis laitières (Nutrition and feeding of dairy ewes). **Options Méditerranéennes: Série B**, n.42, p. 37 -55.
- CÁCERES, D.M.; CRESPO, H.; FERRER, G.; ROBLEDO, C. W.; SILVETTI, F.; SOTO, G.S.; WOODHOUSE, P. Cap. VIII Viejos y nuevos actores sociales en la capricultura del NO de Córdoba. In: CÁCERES, D.M.; SILVETTI, F. 2006. **Y... vivimos de las cabras: transformaciones sociales y tecnológicas de la capricultura**. (Ed.) La Colmena, Buenos Aires. p.189-217.
- CHUNLEAU, I. 1994. Cap. 3. La Alimentation. Evaluation de L'état corporel.: **Manuel pratique d'élevage caprin**. (Ed.) L'Ucarec. France. p.57-63.

- CORREA, ALEJO. **2005-2006**. Productores Lecheros Caprinos. Provincia de Buenos Aires. **SAGPyA. 4° Informe Anual de Actividades. Lactancia**.
- DI RIENZO J.A.; CASANOVES F.; BALZARINI M.G.; GONZALEZ L.; TABLADA M.; ROBLEDO C.W. **InfoStat versión 2011**. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL: < <http://www.infostat.com.ar>> Acceso: Marzo 2011.
- GOETSCH, A.L.; DETWEILER,G.; SAHLU,T.; PUCHALA,R.; DAWSON, L.J. 2001. Dairy goat performance with different dietary concentrate levels in late lactation. **Small Ruminant Research**, v. 41, p.117-125.
- HAENLEIN, G. 2002. Feeding Goats for Improved Milk and Meat Production. **Department of Animal and Food Sciences. University of Delaware. USA**.
- HAMADEH, S.K.; BISTANJI, G.N.; DARWISH, M.R.; AVI SAID, M.; AVI GHANEM, D. 2001. Economic sustainability of small ruminant production in semi-arid areas of Lebanon. **Small Ruminant Research**, v. 40, p. 41-49.
- KHARRAT, M.; BOCQUIER, F. 2010. Adaptive responses at the whole lactation scale of Baladi dairy goats according to feed supply and level of body reserves in agro-pastoral feeding system. **Small Ruminant Research**, v.90, p. 120- 126.
- LANDAU, S.; PEREVOLOTSKY, A.; BONFIL, D.; BARKAI, D.; SILANIKOVE, N. 2000. Utilization of low quality resources by small ruminants in Mediterranean agro-pastoral systems: the case of browse and aftermath cereal stubble. **Livestock Production Science**, v. 64, p. 39-49.
- MORAND-FEHR, P., SAUVANT, D.; BRUN- BELLUT, J. 1987. Recommendations alimentaires pour les caprines. **Bulletin Technique C.R.Z.V. Theix. I.N.R.A.** v.70, p. 213-222.
- NRC. 1981. Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C., **Bulletin 15**, p. 91.
- RODRIGUEZ, V.A.; CRAVERO, B.F.; ALONSO, A. 2008. Elaboración de un yogur deslactosado de leche de cabra. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.28 (Supl.), p. 109-115.
- ROSALES NIETO, C.A.; URRUTIA MORALES, J.; GÁMEZ VAZQUEZ, H.; DÍAZ GOMEZ, M.O.; RAMIREZ ANDRADE, B.M. 2006. Influencia del nivel de la alimentación en la actividad reproductiva de cabras criollas durante la estación reproductiva. **Técnica Pecuaria en México**, v. 44 (3), p. 399-406.
- SAUVANT, D.; GIGER-REVERDIN, S.; SCHMIDELY, P. 2005. Alimentation energetique, azotee, ingestion chez la chevre laitiere (Energy and nitrogen feeding and intake in dairy goats). **Journees AFTAA-AFZ, Paris,octobre 18**.
- SILANIKOVE, N. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. 2000. **Small Ruminant Research**, v.35, p.181-293.