

UTILIZACIÓN DE CHAMIZO (*ATRIPLEX CANESCENS*) Y NOPAL (*OPUNTIA FICUS INDICA*) COMO PRINCIPALES ALIMENTOS PARA PRODUCCIÓN DE LECHE CAPRINA EN LA ESTACIÓN DE ESTIAJE

Urrutia M.J.¹, Díaz G.M.O.², Gámez V.H.¹, Rivera L.T.¹, Beltrán L.S.¹ y Luna V.J.¹. 2007. Vº Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Mendoza, Argentina.

¹Campo Experimental San Luis, INIFAP.

²Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Producción caprina de leche](#)

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el potencial del chamizo (*Atriplex canescens*), como base alimenticia y la suplementación con nopal Copena F1 (*Opuntia ficus indica*), en la producción de leche de cabra, el trabajo se realizó en la Facultad de Agronomía de la UASLP y en el Campo Experimental San Luis del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias ubicados en el ejido "Palma de la Cruz", municipio de Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P., se utilizaron 20 cabras Nubias adultas y lactantes asignadas a tres tratamientos: CH-SN) pastoreo en bancos de chamizo (n=5), CH+N) pastoreo en banco de chamizo suplementadas con nopal (n=5) y C) alimentadas con dieta integral en corral (n=10). La evaluación tuvo una duración de cuatro semanas. La duración del pastoreo fue de seis horas diarias (de 9:00 a 15:00), se realizó un ordeño diario (08:00) y se registró la producción una vez por semana. La producción de leche para CH-SN se mantuvo estable, mientras que las CH+N la producción de leche se incrementó ($P<0.0001$). Los resultados indican que el chamizo alcanzó a cubrir los requerimientos de mantenimiento de las cabras, y la suplementación con nopal elevó la producción.

Palabras clave: Chamizo, *Atriplex canescens*, *Opuntia ficus indica*, caprinos, leche.

INTRODUCCIÓN

En las regiones árida y semiárida de México, la vegetación del género *Atriplex* constituye una importante fuente de alimento para el ganado a lo largo de todo el año, incluso en las épocas de invierno y sequía, cuando la producción de otras especies forrajeras es casi nula. El Chamizo, Costilla de Vaca o Mantequilla (*Atriplex canescens*) tiene una amplia distribución en la región semiárida de San Luis Potosí, constituyendo un forraje de buena calidad para el ganado (Romero-Paredes, 1998).

En trabajos previos se ha evaluado el potencial productivo del chamizo o costilla de vaca, con el fin de incorporarla a la dieta de los animales, a través del establecimiento de módulos de alta densidad de población. Asimismo, se ha determinado su valor nutritivo (Valencia *et al.*, 1981; Sanguinés *et al.*, 1987; Urrutia *et al.*, 1989).

El empleo del nopal en la alimentación de caprinos es un recurso común principalmente en las regiones áridas y semiáridas. En relación a su composición química, se han realizados varios estudios evaluándolo como recurso forrajero, en los que se encontró que contiene 2.2% de proteína cruda (PC), 14.2% materia seca (MS), 88.55% de materia orgánica (MO), 24.9% fibra neutro detergente (FDN) y 10.7% fibra ácido detergente (FDA). (González, 1998).

Al utilizar nopal en la alimentación de cabras en lactación, proporcionando diferentes niveles en sustitución de alfalfa, encontraron que el nivel de 20% de nopal, mejoró el consumo de alimento y la producción de leche, sin afectar la digestibilidad de la ración; en cambio, la digestibilidad de la proteína cruda, fibra neutro detergente y ácido detergente, fue mejor con el nivel de 30%, mientras que el consumo de agua y el tiempo de rumia disminuyeron conforme se incremento el nivel del nopal en la ración (Mazuca *et al.*, 1995). Los resultados indican la factibilidad de utilizar el nopal como un ingrediente económico en la alimentación de ganado caprino, aun cuando su valor nutricional no sea comparable con otros insumos tradicionales (Romero-Paredes, 1998).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Unidad Caprina de la Facultad de Agronomía de la UASLP y en el Campo Experimental San Luis del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. (22° 14' 03" de

L. N., 100° 53' 11" de L. O. y una altitud de 1835 m.s.n.m). El clima se considera seco estepario frío BsKw (wi) (Köppen, modificado por García, 1973). La temperatura media anual es de 17.6°C con una mínima de 7.5°C y una máxima de 35°C; la precipitación pluvial anual es de 335 mm. Se utilizaron 20 cabras de la raza Nubia adultas y lactantes. Se evaluaron tres tratamientos: CH-SN) pastoreo en un potrero con predominancia de chamizo (n=5), CH-N) mantenidas en el mismo potrero que CH-SN y suplementadas diariamente con nopal picado de la variedad Copena F1 (*Opuntia ficus indica*) al 0.8% del peso vivo en B.S. (n=5) y C) grupo control, alimentado en corral con una dieta integral (rastrajo de maíz 16.0, alfalfa 30.0, soya 13.0, sorgo 32.0, pollinaza 7.0, sal 1.0 y minerales 1.0%) formulada para cubrir (P.C.16.0%, EM 2.4 Mcal/kg, F.C 15.0 %) la producción máxima de leche que es de 2.5 litros d⁻¹ diarios (n=10). En los tratamiento de pastoreo en chamizo se utilizaron cabras que tenían 8 semanas de estar pastoreando un pastizal con predominancia de chamizo, se pastorearon por 6 horas diarias (de 9:00 a 15:00) en un potrero de una hectárea que fue establecido con chamizo en el año 1994. Esta etapa, tuvo un periodo de adaptación de 7 días al consumo del nopal y la parte que correspondió a la de evaluación, tuvo una duración de 28 días. El nopal se ofreció picado a mano, para lo cual se cortó el mismo día. Se realizó un ordeño diario por la mañana (08:00) para determinar la producción de leche en volumen (ml) una vez a la semana durante un periodo de cuatro semanas. Para verificar la condición corporal de los animales cada 7 días se registró el peso, previo ayuno de 15 horas (Honhold *et al.*, 1991). Se determinó la digestibilidad del chamizo para obtener el contenido de proteína cruda y fibra ácido detergente, se utilizaron 10 muestras y 2 repeticiones.

Los resultados de producción de leche y peso corporal, se analizaron por medio de Análisis de Varianza, utilizando medidas repetidas en el tiempo, donde la parcela mayor fue el tratamiento y la menor el periodo, para el análisis se utilizó el paquete JMP Star Statistics Ver 4.0.3. El modelo fue: $Y_{ij} = \mu + T_i + P_j + (T_i \times P_j) + E_{ij}$. Donde: Y_{ij} = Volumen de producción de leche, peso corporal (variable dependiente), μ = Media de la población, T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento (1, 2,3), P_j = Efecto del j-ésimo periodo (1-4), $(T_i \times P_j)$ = Interacción tratamiento – periodo y E_{ij} = Error experimental

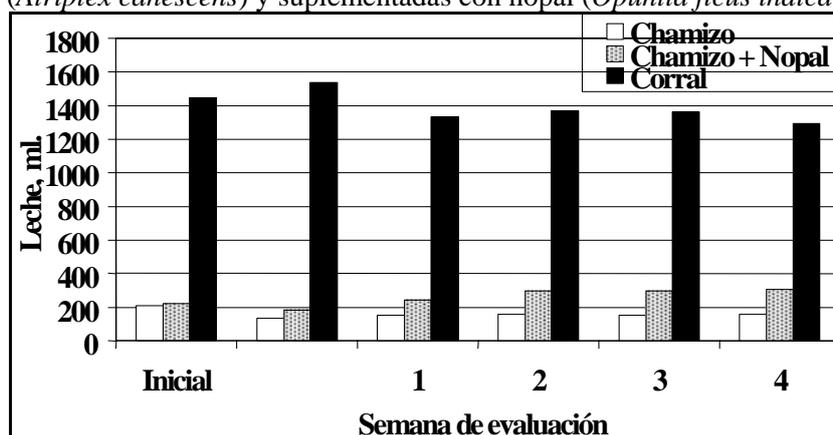
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El forraje disponible en el potrero, proveniente de *Atriplex canescens*, fue de 1931 Kg, que asumiendo un 70% de utilización, el forraje disponible para consumo fue de 1352 Kg de M.S. De esta forma, el forraje diario disponible por cabras durante los 35 días que se mantuvieron en el potrero fue de 3.81 Kg d⁻¹ M.S, con un contenido de proteína cruda de 17.8±2.44%, fibra ácido detergente de 20.2±1.91% y digestibilidad *in situ* de 67.1±3.65%.

El peso al inicio del primer periodo experimental fue de 44.0±5.1, 45.1±3.1 y 39.0±2.9 Kg y al final de 44.3±4.2, 42.4±3.9 y 37.2±2.4, en las cabras en corral, en pastoreo más nopal y en pastoreo sin suplementar con nopal, respectivamente. Se observaron diferencias debidas al tratamiento ($P < 0.0001$), pero no debido al periodo o a la interacción entre tratamiento y periodo ($P > 0.05$). Las diferencias observadas debido al tratamiento, se debieron a que la distribución de las cabras en pastoreo se realizó con base en el nivel de producción, con el fin de que iniciaran con similar nivel.

La inclusión de nopal a la dieta de las cabras originó una recuperación significativa de la producción de leche (Figura 1), detectándose diferencias debidas al tratamiento ($P < 0.0001$) al periodo de muestreo ($P < 0.0001$), y a la interacción entre los dos factores ($P < 0.001$). En las cabras que permanecieron en corral, la producción mostró alguna fluctuación, con ligera tendencia a disminuir. En las cabras en pastoreo, que no recibieron nopal la producción de leche se mantuvo relativamente estable, mientras que en las suplementadas con nopal la producción se incrementó rápidamente, hasta llegar a una producción de 300 ml de leche.

Figura 1.- Producción de leche en cabras pastoreando en potreros con predominancia de chamizo (*Atriplex canescens*) y suplementadas con nopal (*Opuntia ficus indica*).



De acuerdo con las tablas de requerimientos del NRC (1981) para cabras, la disponibilidad de forraje proveniente de *Atriplex canescens* fue suficiente para cubrir los requerimientos de materia seca de una cabra de 45 Kg de peso, por lo que se asume que no hubo restricción en cuanto al consumo de materia seca se refiere. El elevado contenido de proteína cruda, sugiere que el requerimiento fue cubierto ampliamente, sin embargo, es posible que el requerimiento de energía para producción de leche no haya sido cubierto satisfactoriamente, lo que explicaría la pérdida de peso y la baja producción de leche gradual que experimentaron las cabras (Valderrábano *et al.*, 1996; Abu-Zanat y Tabbaa, 2006).

Durante las primeras siete semanas, de pastoreo, cuando no se suplementó con nopal, la producción de leche se redujo gradualmente, hasta alcanzar un nivel inferior a 200 ml diarios a la séptima semana. Posteriormente, las cabras que permanecieron sin suplementación mostraron una reducción ligera, estabilizándose en 150 ml en promedio aproximadamente. La pérdida sostenida de peso observada en estas cabras sugiere que la producción de leche estuvo sostenida en parte por las reservas corporales de la cabra. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Abu-Zanat y Tabbaa (2006), quienes observaron pérdidas de peso en ovejas lecheras alimentadas con *Atriplex*, aunque no registraron reducciones en la producción de leche. Estos resultados indican que *A. canescens* puede ser utilizado casi exclusivamente como dieta de mantenimiento y, tal vez, para obtener ligeras producciones de leche.

Al incorporar el nopal a la dieta de las cabras, se observó una rápida recuperación del nivel de producción de leche, alcanzando 300 ml/día en tan sólo dos semanas de suplementación, manteniéndose ese nivel durante el resto del estudio. Ben Salem *et al.* (2004 y 2005) utilizando *Atriplex* como fuente de nitrógeno y nopal como fuente de energía en dietas para corderos en crecimiento, observaron ganancias de peso satisfactorias. En esta etapa, el nopal aportó principalmente azúcares solubles, que en conjunto con la elevada cantidad de proteína disponible en el rumen procedente del chamizo, pudieron mejorar los patrones de fermentación ruminal, dando origen a un mejor balance de nutrientes para la síntesis de los elementos precursores de los componentes de la leche. Lo anterior sugiere la posibilidad de obtener producciones de leche bajas, pero aceptables, durante la estación de sequía, al combinar estos dos tipos de forraje, lo que permitiría a los productores de la región prolongar el periodo de producción de leche más allá de la estación de mayor disponibilidad de forraje, que termina, prácticamente, con las primeras heladas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abu-Zanat M. M. W, Tabbaa M. J. 2006. Effect of feeding *Atriplex* browse to lactating ewes on milk yield and growth rate of their lambs. *Small Rumin Res.* 64:152-161.
- Ben Salem H, Abdouli H, Nefzaoui A, El-Mastouri A, Ben-Salem L. 2005. Nutritive value, behaviour, and growth of Barbarine lambs fed on oldman saltbush (*Atriplex nummularia* L) and supplemented or not with barley grains or spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. inermis) pads. *Small Rumin Res.* 59:229-237.
- Ben Salem H, Nefzaoui A, Ben-Salem L. 2004. Spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. inermis) and oldman saltbush (*Atriplex nummularia* L) as alternative supplements for growing Barbarine lambs given straw-based diets. *Small Rumin Res.* 51:65-73.
- García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F. 246 p.
- González C. F., Llamas L. G., Bonilla C. J., 1998. Utilización del nopal como sustituto parcial de alfalfa en dietas para cabras lecheras. *Tec. Pecu. Méx.* 36(1):73
- Honhold N., Petit H., Halliwell R. W. 1991. A condition scoring scheme for the Small East African Goats in Zimbabwe. *Trop Anim Health Prod* (21):121-127.
- JMP Star Statistics. Version 4.0.3 (Academic). 2000. SAS Institute Inc.
- Mazuca N. R. M., Romero-Paredes R. J., Cano R. P. 1995. Utilización del nopal (*Opuntia spp*) en dietas para las cabras lactantes. I. Digestibilidad, producción de leche. Congreso internacional en producción caprina. X Reunión nacional sobre caprinocultura. Zacatecas, México.
- N.R.C. 1981. Nutrients Requirements of Domestic Animals. Goats: Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. National Academy of Science-National Research Council. 15 National Academy Press. Washiton, D.C. 10 pp.
- Romero-Paredes R. J. 1998. Utilización de forrajes nativos del desierto en la alimentación de la cabra. XIII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. San Luis Potosí, México:74:
- Sanguinés G. L, Pérez-Gil R. F, Girande C. D, Samperio G. E. 1987. Caracterización química de las plantas halófitas (genero *Atriplex*) como recurso alimenticio de las zonas áridas. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria en México:294.
- Urrutia M. J, Martínez C. A, Villanueva D. J, 1989. Caracterización químico proximal de las plantas del genero *Atriplex*. V Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Zacatecas, México. México. 137-139.
- Valderrábano J, Muñoz F, Delgado I. 1996. Browsing ability and utilization by sheep and goats of *Atriplex halimus* L. shrubs. *Small Rumin Res*;19:131-136.
- Valencia C. M, Gasto C. J, Nava C. R. 1981. Época y frecuencia de utilización de *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Monografía Técnico-Científica, Vol. 7, No. 1

Volver a: [Producción caprina de leche](#)