

EFECTOS DE LA COMPLEMENTACIÓN CON HENO-MELAZA-UREA SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CABRAS CRIOLLAS A PASTOREO

Effects of Hay-molasses-urea Complementation on Productive Parameters in Grazing Female Native Goats

César Araque^{*1}, Ramón D'Aubeterre¹, Tonny Quijada¹, Luis Dickson¹, Gloria Muñoz¹ y Alexander Sánchez²

¹INIA-Lara, km 7 carretera vía Duaca, El Cují, Barquisimeto, estado Lara, Venezuela. ²INIA-Falcón, Coro, Venezuela.
E-mail: araquecesar@hotmail.com

RESUMEN

Con el fin de evaluar el efecto de la complementación con heno-melaza-urea sobre la ganancia de peso, duración de lactancia y producción láctea en 31 cabras criollas, se realizó un ensayo en San José de los Ranchos, municipio Torres del estado Lara, Venezuela. Las cabras, con un peso vivo promedio de $28,87 \pm 2$ Kg., fueron sometidas a través de un diseño completamente aleatorizado a los siguientes tratamientos, To: Testigo (pastoreo y ramoneo de especies nativas exclusivamente); T1: To + heno (55,55%)-melaza (44,45%) y T2: To + heno (53,19%)-melaza (42,55%)-urea (4,26%), siendo complementados ambos grupos cuando los animales eran encorralados durante la noche. Se obtuvieron diferencias significativas ($P < 0,05$), entre tratamientos, sobre la ganancia diaria de peso con medias de 91,61; 55,86 y 25,40 g para T2, T1 y To, respectivamente. La producción de leche y duración de la lactancia, no fueron estadísticamente diferentes ($P > 0,05$), con medias de 16,30; 17,51 y 18,70 Kg./ semana y 9,00; 8,43 y 9,00 semanas para To, T1 y T2, respectivamente. Se puede concluir que la complementación con heno-melaza-urea constituye una fuente nutricional potencial para recuperar la condición corporal de cabras criollas lactantes, manejadas en condiciones extensivas similares a las descritas en este ensayo.

Palabras clave: Melaza, urea, complementación, cabras criollas, pastoreo, ramoneo.

ABSTRACT

In order to evaluate complementation effects of hay-molasses-urea on average daily gain, lactation length and lactation yield with 31 native goats, a trial was carried out in San Jose de los

Ranchos, Torres Municipality, Lara State, Venezuela. Goats with average weight of 28.87 ± 2 kg, were submitted to a completely random design to To: Control (grazing and browsing only); T1: To + hay (55.55%), molasses (44.45%) and T2: To + hay (53.19%), molasses (42.55%), urea (4.26%), being complemented both groups when animals were gathered during night time. There was significant differences ($P < 0.05$) on average daily gain with means of 91.61, 55.86 and 25.40 g for T2, T1 and To, respectively. Milk yield and lactation length were no statistically different ($P > 0.05$), with means of 16.30, 17.51 and 18.70 kg/week and 9.0, 8.43 and 9.0 weeks for To, T1 and T2, respectively. So, it can be pointed out that hay-molasses-urea complementation, constitutes a potential nutritional source to recuperate body condition of lactating native goats raised under extensive conditions similar to those described in this trial.

Key words: Molasses, urea, complementation, native goats, grazing, browsing.

INTRODUCCIÓN

La cría de caprinos es una actividad socio-económica muy importante en el estado Lara, Venezuela, con buena tradición de consumo de los productos generados por estos sistemas, como carne y leche, constituyendo así alimentos indispensables para la dieta de la población regional [21]. Asimismo, las cabras (*Capra hircus*) han demostrado durante el pastoreo la preferencia por plantas arbustivas y arbóreas cuando son comparadas con otros rumiantes [9].

La lactancia constituye uno de los eventos fisiológicos más importantes asociados a una mayor demanda de nutrientes, siendo necesario identificar los momentos oportunos de suministrar los correctos nutrientes en cantidades adecuadas para garantizar la máxima respuesta animal, como los requeri-

mientos totales (mantenimiento+lactancia) en Nutrientes Digestibles Totales (DNT) y Peso Corporal (PC) de una cabra de 28 kg de peso vivo y 3,85 grasa en la leche, con valores de 629 g y 91,5 g, respectivamente [18]. Especialmente en condiciones de pastoreo, donde las cabras lactantes ingieren una mayor proporción de herbáceas y una menor cantidad de arbustos que las cabras secas [14].

Por lo general, la producción láctea alcanza su pico máximo entre 6 a 9 semanas después del parto. Sin embargo, el consumo de forraje no alcanza su máxima expresión hasta el tercer mes de lactación o hasta 16 semanas postparto, dependiendo de la raza. Así que la cabra usualmente se encuentra en un estado de balance negativo durante este período. Por lo tanto, las reservas corporales, grasa y proteína, tienen que ser usadas para satisfacer esta deficiencia energética [18].

La proteína y la energía son los dos mayores requerimientos en la alimentación de las cabras lactantes y los factores más importantes en el cálculo y elaboración de raciones alimenticias. La energía es el nutriente más deficiente que limita la producción caprina, mientras que la proteína es el requerimiento vital para el crecimiento, preñez y producción láctea [11].

En las zonas xerófilas venezolanas existe un potencial forrajero constituido por especies nativas cactáceas y arbustivas, de las cuales se desconoce el comportamiento productivo en las diferentes épocas del año [6]. Asimismo, la eficiencia de sus sistemas de producción está restringida por la poca humedad disponible, repercutiendo a una baja productividad animal [21, 24].

La urea es un compuesto nitrogenado no proteico, que puede ser convertido en proteína microbiana por los microorganismos del rumen [1]. Su utilización adecuada es un valioso recurso alimenticio al aportar nitrógeno y estimular el consumo de forraje de pobre calidad [2], así como mejorar la función ruminal [4].

Considerando la casi total ausencia de gramíneas forrajeras de porte bajo y la alta presencia de especies arbustivas y arbóreas en el semiárido venezolano, el objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos de la complementación con heno-melaza-urea sobre la ganancia de peso, duración de lactancia y producción láctea en cabras criollas a pastoreo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la finca Los Carrizales, San José de los Ranchos, sector La Guasima, municipio Torres, estado Lara, Venezuela, entre las coordenadas 69° 45' Longitud Oeste y 10° 15' Latitud Norte, ubicada en el semiárido, pertenece a una zona de monte espinoso tropical [13] y a una altitud de 550 msnm [17]. Se utilizaron 31 cabras criollas, de 3,5 años de edad, multiparas, 90 días de lactancia y 3 lactancias aproximadas, con un promedio de 28,87 ± 2 kg de peso vivo, durante 87 días. Los animales se distribuyeron según un diseño completamente aleatorizado a: T0: Testigo (pastoreo y ramoneo solamente); T1: me-

laza-heno (44,45-55,55%) y T2: melaza-heno-urea (42,55-53,19-4,26%), utilizándose heno comercial de pasto estrella (*Cynodon niemfuensis*), con la participación de 10, 8 y 13 animales para los tratamientos respectivos. La determinación de cambio de peso se determinó cada 21 días, mientras que para la determinación de la producción láctea, se realizaron pesajes de leche individuales semanalmente. Se consideraron 7 días como período de adaptación al complemento en estudio. La dieta básica que los animales pastorearon y/o ramonearon consistió principalmente de especies vegetales propias del semiárido en cuestión, como vainas de Cuji (*Prosopis juliflora*), brotes de Dividive (*Caesalpinia coriaria*), hojas de Uvedas (*Acacia macracantha*), semillas de Vera (*Bulnesia arborea*), Cardón (*Cereus griseus*), hojas caídas y flores de Curarí (*Tabebuia serratifolia*) y hojas y brotes de Orégano (*Lippia oreganoides*), entre otros. Se tomaron muestras compuestas de forraje, según la técnica hand plucking [12], donde proporcionalmente fueron mezcladas sus componentes, imitando cantidad aproximada de las especies consumidas por los animales, después de haber sido monitorizado sus movimientos, especies y tiempo de consumo (no analizados estadísticamente) durante el pastoreo, así como muestras de los complementos, los cuales fueron analizadas bromatológicamente, según metodología AOAC [3], mientras que P, K, Ca, Mg, Zn, Mn y Fe fueron determinados por espectrofotometría de absorción atómica de llama (Espectrómetro Varian, Espectra AA220, Australia, Varian Australia ISO 9001) [19]. Todos los animales fueron encorralados diariamente a las 6:00 PM, donde participaban en el consumo del complemento, y luego del ordeño eran liberados a las 9 AM del día siguiente a zonas comunales, donde pastoreaban y/o ramoneaban libremente. El consumo del complemento fue determinado colectivamente por diferencia de peso antes de ser ofrecidos a los animales y pesando los restos dejados por ellos, no siendo comparado estadísticamente. El ordeño se realizó de manera manual, registrándose la producción semanal de cada cabra una vez al día. En el plan sanitario implementado por la finca, se incluyeron tratamientos antiparasitarios internos, Albendazol® por vía oral a razón de 17,5 mg por kg de peso vivo y externo, Neguvon® en polvo por aspersión y complejo vitamínico AD3E, por vía intramuscular, a razón de 1 ml por cada 20 Kg de peso vivo, al inicio del ensayo. Todos los animales tuvieron acceso a minerales y agua, mientras estuvieron encorralados. El análisis estadístico aplicado fue el procedimiento GLM (Modelo Lineal General) del paquete estadístico SAS [23]. Las diferencias entre medias fueron comparadas mediante el método LsMeans del mismo paquete, con un nivel de significancia al 5 (P<0,05). Las variables ganancia de peso, producción total de leche y duración de lactancia, fueron analizadas mediante un modelo completamente aleatorizado en el que se incluyó peso inicial como covariable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El material de ramoneo y de la mezcla heno-melaza-urea presentan valores de proteína cruda de 10,54 y 16,60%

TABLA I
COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA Y QUÍMICA DE DIETAS USADAS EN EL ENSAYO / CHEMICAL AND PROXIMAL ANALYSIS OF DIETS USED IN THE TRIAL

Grupos	Nutrientes												
	MS (%)	PC (%)	Grasa (%)	Cenizas (%)	FC (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)
To	94,80	10,54	3,20	8,35	22,28	0,22	0,70	0,86	0,02	84	32	0,0	0,0
T1	96,76	3,89	0,81	8,17	28,48	0,44	1,11	0,69	0,04	112	28	505	21
T2	97,46	16,60	1,13	7,59	27,60	0,34	0,98	0,68	0,04	91	36	470	16

(TABLA I), respectivamente, los cuales están por encima del mínimo requerido (7% PC, base seca), valor que asegura el mantenimiento del animal, como lo señala la literatura en ovinos [4, 15, 16], quienes sostienen la existencia de un balance positivo de nitrógeno y afecta positivamente el consumo voluntario del animal [15], demostrando que es una fuente de nitrógeno no proteico, apto para obtener resultados satisfactorios en la explotación de rumiantes [6]. Sin embargo, tal afirmación debe considerarse con cierta discreción.

Por otro lado, la fibra cruda en T2, presenta medias de 27,60%, valor que además de considerarse poco práctico, dará una idea del alto contenido de fibra del pasto estrella como ingrediente de la mezcla. Sin embargo, la utilización del sistema por detergentes (FND o FAD) resultaría el más indicado.

En lo que se refiere a minerales, los niveles de calcio son superiores a los de fósforo en la pastura, con medias de 0,69 y 0,68% y 0,44 y 0,34% para calcio y fósforo, respectivamente. Niveles que coinciden con los encontrados por Comide y Zometa [10].

En cuanto a la ganancia de peso, el grupo T2 presenta el mayor resultado ($P < 0,05$) de 91,61 g/animal/día, cuando es comparado con los grupos T1 55,86 g/animal/día y To 25,40 g/animal/día (TABLA II), debiéndose en gran parte, al aporte de proteína cruda, con media de 16,60%, proveniente de la mezcla heno-melaza-urea, mejorando cualitativa y cuantitativamente el ambiente ruminal de estos animales [9, 20], como pH e incremento de bacteria degradable a través del ofrecimiento de amino ácidos esenciales, azufre y fósforo a los microorganismos del rumen [8], reflejándose todo ello en un posible mayor consumo de forraje, a pesar de que ninguna de estas variables fueron medidas. Asimismo, la literatura coincide al sostener la tendencia a una mejor utilización de la urea, cuando fuentes energéticas, como la melaza, son utilizadas en la dieta de los rumiantes [7, 22]. Además, los carbohidratos fermentables en la melaza de la caña de azúcar pueden aumentar la digestibilidad de la celulosa, porque los microorganismos del rumen no son capaces de obtener energía de ella, hasta que la molécula sea digerida [5].

La producción láctea promedio de las cabras ($P > 0,05$) fue de 16,30; 17,51 y 18,70 Kg/ semana, para los tratamientos To, T1 y T2, respectivamente, donde el grupo T2 (TABLA III),

TABLA II
EFFECTOS DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LA GANANCIA DE PESO / TREATMENT EFFECTS ON WEIGHT GAIN

Características	Tratamientos		
	To	T1	T2
Número de animales	10	8	13
Peso inicial (kg)	27,62	29,94	29,05
Peso final (kg)	29,83	34,80	37,02
Ganancia diaria de peso (g/animal/día)	25,40 ^c	55,86 ^b	91,61 ^a

^{a,b,c} Medias con letras distintas en fila son significativamente diferentes ($P < 0,05$).

TABLA III
EFFECTOS DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE PRODUCCIÓN Y DURACIÓN DE LA LACTANCIA / TREATMENT EFFECTS ON YIELD AND LENGTH OF LACTATION

Características	Tratamientos		
	To	T1	T2
Producción láctea total (Kg/sem)	16,30	17,51	18,70
Duración de la lactancia (semanas)	9,00	8,43	9,00
Consumo de las mezclas (kg/animal/día)	-	0,90	0,94

($P > 0,05$).

resultó ser el más sobresaliente, debido posiblemente al mayor aporte proteico, particularmente urea, cuando fuentes energéticas, como la melaza, fue adicionada a la dieta [7], asimismo, sucede con la duración de la lactancia, donde no hubo diferencia significativa en cuanto a la respuesta animal. Para la producción de leche, no hubo diferencias significativas, lo cual se relaciona posiblemente con el comportamiento fisiológico de la lactancia bajo este tipo de explotación extensiva, las cuales presentan su pico de lactancia en los primeros meses postparto. Para el grupo T2, quizás la producción no fue más pronunciada debido probablemente a que las cabras parieron en condiciones más restrictivas de alimento en los potreros y en su inicio de lactancia sufrieron más estrés nutricional y que la

dieta + mezcla para lactación específicamente, no poseía de 60 a 75 % de Nutrientes Digestibles Totales y de 12 a 175 de proteína cruda, sugerido por la literatura [11], según la fase de lactación, nivel de producción y tamaño de la cabra.

CONCLUSIONES

El uso de la mezcla heno-melaza-urea, constituye una alternativa para la recuperación de la condición corporal de cabras criollas lactantes a pastoreo, bajo condiciones extensiva, al presentar la mayor ganancia de peso diario ($P < 0,05$) con medias de 91,61 gramos. Sin embargo, la producción de leche y duración de lactancia no resultaron significativas ($P > 0,05$) al efecto de los tratamientos, mostrando una tendencia de mayor producción láctea al incorporar dicha mezcla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ARAQUE, C.; ESPINOZA, F.; FUENMAYOR, A.; SIMOES, D.; SANDOVAL, E. Efecto de la suplementación con caña de azúcar-urea en la ganancia de peso en mautas a pastoreo. *Rev. Científ. FCV-LUZ*. XIII (5): 352-355, 2003.
- [2] ARAUJO-FEBRES, O.; VERGARA, L, J. Manejo de sub-productos como fuente energética para la alimentación de bovinos. En: **Estrategias de alimentación para la ganadería tropical**. Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. LUZ. Maracaibo. 27 -42 pp. 1998.
- [3] ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 14th Ed. William Horwith. George Banta Company Inc. Mensha. Wisconsin. 1018. pp. 1984.
- [4] COMBELLAS, J. Bases de la suplementación en sistemas de doble propósito. En: **Estrategias de alimentación para la ganadería tropical**. Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. LUZ. Maracaibo. 15-25 pp.1998.
- [5] ELIAS, A. Digestión de pastos y forrajes tropicales (Digestion of tropical pastures and forages). En: **Los pastos en Cuba**. Instituto de Ciencia Animal, Cuba. 187-247 pp. 1983.
- [6] CHACON, E.; ENTRENA, I. Pasturas en Venezuela. Situación actual y tecnologías para la producción con bovinos a pastoreo. En: **IV Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. VIII Congreso Nacional SOWEC**. Maracaibo. Venezuela. Memorias. 11 (1): 42-50. 1999.
- [7] CHICCO, C.; CARNEVALI, A.; SHULTZ, E.; AMMERMAN, C. Yuca y melaza en la utilización de la urea en corderos. *ALPA*. México. 6: 7-17. 1971.
- [8] GALINA, M.A.; GUERRERO, M.; PUGA, C.D.; HAENLEIN, G.F.W. Effects of slow-intake urea supplementation on goat kids pasturing natural mexican rangeland. *Small Rum Res*. (55): 85-95. 2004.
- [9] GALINA, M.A.; GUERRERO, C.M.; SERRANO, G.; MORALES, R.; HAENLEIN, G. Effect of complex catalytic supplementation with non-protein nitrogen on ruminal ecosystem of growing goats pasturing shrub land in México. *Small Rum Res*. 36: 33-42. 2000.
- [10] GOMIDE, J; ZOMETA, A. Composición mineral de los forrajes cultivados bajo condiciones tropicales. En: **Simposium Latinoamericano sobre Investigaciones en Nutrición Mineral de los rumiantes a pastoreo**. L. McDowell y J. Conrad. (Eds). University of Florida. Gainesville. USA. 39-46 pp. Septiembre 24-29, 1978.
- [11] HARRIS, B. Feeding dairy goats for maximum performance. In: **Proc. Florida Dairy Goat Production**. Conference. University of Florida. Gainesville. 5-10pp. Noviembre 5-10, 1990.
- [12] HERNANDEZ, A. I. Ramoneo de las cabras en un bosque seco tropical: especies consumidas y su valor nutritivo. *Rev. Fac. de Agron. LUZ*. 7(1): 64-71. 1986.
- [13] HOLDRIDGE, L.R. **Life zone Ecology**. Rev. Ed. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. 80 pp. 1967.
- [14] MELLADO, M.; RODRIGUEZ, A.; VILLARREAL, J. A.; OLVERA, A. The effect of pregnancy and lactation on diet composition and dietary preference of goats in a desert rangeland. *Small Rum Res* 58: 79-85. 2005.
- [15] MILFORD, R; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. *Proc. 9th Int. Grassl. Cong.* Sao Paulo. Brazil. 815 - 822 pp. 1965.
- [16] MILFORD, R.; HAYDOCK, K.P. The nutritive value of protein in subtropical pasture species grown in Southeast Queensland. *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 5: 13. 1965.
- [17] MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS RENOVABLES. Región II. Lara. Gobernación del estado Lara. **Atlas del estado Lara**. 85 pp. 1999.
- [18] NORRIS J. Desertification and the goats. *Proc. of the Third Int. Conf. on Goat Prod and Diseases*. Tucson, Arizona, USA. 409 pp. January 10-15, 1982.
- [19] PERKING-ELMER CORPORATION. **Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry**. Perking-Elmer, Norwalk, Connecticut. 325-336 pp. 1980.
- [20] PRESTON, T.R.; LENG, R.A. Ajustando los sistemas de producción pecuario a los recursos disponibles. Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Círculo Impresores LTD. Cali. Colombia. 184-192 pp. 1989.

- [21] RODRÍGUEZ, H; GUTIERREZ, J.G. Suplementación alimenticia a base de cactáceas y cujies en caprinos. Resultados preliminares. En: **III Reunión de Investigadores**. Programa Caprino Nacional. Coro. Memoria. 141-155 pp. Diciembre 2-7, 2000.
- [22] SHULTZ, T; CHICO, C; SHULTZ, E; CARNEVALI, A. Evaluación de diferentes fuentes de energía (yuca, maíz, arroz y melaza) sobre la utilización de altos niveles de urea en bovinos. **Agro. Trop.** 20: 183-194. 1970.
- [23] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. The SAS System for windows. Cary. University North of Caroline. USA. V8, 1999.
- [24] VIRGUEZ, G.; CHACON, E. Especies arbóreas y arbustivas de potencial forrajero del árido y semiárido de Venezuela. En: **Gaceta de Ciencias Veterinarias de la UCLA**. Barquisimeto, Venezuela. Año 3, N° 1. 15-34 pp. 1997.