SUPLEMENTACIÓN DE VACAS CON CAÑA-UREA, SALVADO DE ARROZ Y SEMILLA DE ALGODÓN EN ÉPOCAS SECAS

Juan Pérez,
Lino Torregrosa,
Gustavo Ossa S.[1]

RESUMEN

En una finca localizada en el municipio de Sahagún (Córdoba), representativa de la zona agroecológica: Cu, micro región sabanas de Sucre y Córdoba, se realizó este experimento con el objetivo de evaluar la respuesta biológica, en términos de producción de leche, y la factibilidad económica de la suplementación al pastoreo en vacas cebuinas doble propósito durante los meses secos de febrero y marzo de 1996. Durante el mes de enero, los dos grupos de vacas recibieron la dieta testigo, obteniendo una producción promedia de leche de 2.7 y 3. 0 lt/vaca/día para el grupo testigo y el experimental, respectivamente, siendo estadísticamente iguales (P-> 0. 05). En el período experimental, la producción de leche fue de 3.0 y l.7 lt/vaca/día para el grupo experimental y el testigo, presentándose diferencia estadística (P<O. 05). En el mes posterior al período experimental, sin suplementación al pastoreo, la producción de leche fue de l.7 lt/vaca/día para el grupo testigo y l.9 lt/vaca/día, para el experimental, no presentando diferencia estadística (P>-0.05). El análisis económico indicó una tasa de retorno marginal de 1.28, concluyéndose que la suplementación del pastoreo con la dieta experimental, durante la época de sequía en condiciones de las Sabanas de Sucre y Córdoba, es rentable.

INTRODUCCIÓN

Investigadores en un amplio rango de disciplinas han llegado, por razones científicas diferentes, a la conclusión de que los sistemas de producción ganadera doble propósito desempeñan un papel primordial en el desarrollo de la Región Tropical (Holmann *et al*, 1990; Jarvis, 1990; Preston, 1976; Preston y Leng,1987, Restrepo *et al*, 1991; Sere y Vaccaro, 1985; Sere y Rivas, 1987).

Esto es evidente en Colombia, donde 49% de la producción de leche se genera en ganaderías especializadas, mientras que el 51 % restante procede de ganaderías que explotan simultáneamente la carne y la leche (Martínez 1988). Para el caso de la Región Caribe colombiana, la participación del doble propósito es aún más relevante, puesto que la producción de carne y leche proviene en su totalidad del sistema doble propósito.

1 Respectivamente, Med. Vet. Zoot. Corpoica Grupo Pecuario Regional 2, CI. Turipaná;
Ing. Agr. Ph.D. Profesor Universidad de Córdoba;
Zoot. M. Sc. Corpoica Programa Nal. Recursos Genéticos Animales, CI. Turipaná, A.A. 602 Montería.

En la Región Caribe colombiana se encuentra el mayor hato ganadero del país (aproximadamente 32% del total) y su producción es de gran importancia económica y de impacto social, representando en la mayoría de sus departamentos más de la mitad del PIB agropecuario. En esta región, al igual que en la mayor parte del trópico, una de las grandes limitantes para el desarrollo de la ganadería doble propósito es la presencia anual de un intenso y prolongado período de sequía (5 a 6 meses), durante el cual los parámetros productivos descienden considerablemente como consecuencia de la caída de la disponibilidad y calidad de las pasturas, las cuales constituyen casi la exclusiva fuente de alimentación.

Muchos trabajos se han realizados con el fin de evaluar fuentes alternas de energía y proteína para contrarrestar la escasez de forraje durante la época seca. Una fuente notable es la caña de azúcar (Preston y Lend 1978a y 1978b), la cual tiene particular importancia ya que permite el uso de altas inclusiones de nitrógeno no proteico (NNP) en la dieta para sustituir la proteína natural, que es generalmente escasa en el trópico (Preston 'v Willis 1969). A pesar de las bondades de la caña de azúcar como alimento energético durante la época de sequía, no puede considerarse como un forraje ideal y a su empleo en la alimentación ganadera se asocian indirecta o directamente numerosas dificultades:

Fibra muy desarrollada y de lenta degradación ruminal (Gill,1981), bajas concentraciones de proteína y minerales (Albuernes y Perera, 1989b) y la ausencia de carbohidratos sobrepasantes, lo que al parecer ocasiona una disminución en los tenores de la glucosa sanguínea de animales que consumen caña de azúcar entera *picada (Preston, 1976). Es obvio que los resultados* obtenidos con un alimento de un bajo contenido proteico y elevada concentración de azúcares solubles estarían condicionados por la naturaleza de los suplementos acompañantes, fundamentalmente proteína y fuentes de almidón, con independencia de un balance mineral adecuado.

La superación de las limitaciones nutricionales de la caña de azúcar ha producido la publicación de trabajos, cubriendo una variedad de alternativas: urea (Álvarez y Prestón, 1976a) (Albuernes y Perera, 1986), pulidura de arroz (Preston y col, 1976), forraje de yuca (Meyreles y Preston, 1977), harina de carne y torta de maní (Silvestre *et al*, 1977), forraje de batata (Meyreles y Preston, 1978), afrecho de trigo (Silvestre y Hovel, 1978) y *Leucaena leucocephala* (Hulman y Preston, 1981).

En la literatura revisada no se encontró referencia sobre la utilización de la semilla de algodón como suplemento en dietas de caña de azúcar. Este alimento es clasificado por NRC (1982) como un suplemento multinutritivo que suministra energía, fibra, proteína y fósforo en mayor concentración a los requeridos por vacas de alta producción, pudiendo contribuir hasta con 25 % de una dieta concentrada sin que se afecte el consumo de materia seca (MS) pero incrementándose el consumo de energía neta (Coppock *et al*, 1987). (Zapata *et al*, 1987) comunicaron mayor ventaja económica de la suplementación de vacas en pastoreo, con semilla de algodón comparada con concentrado, soya integral cocida (SIC) y semilla integral cocida.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta biológica y la factibilidad económica de la suplementación al pastoreo con caña-urea, salvado de arroz y semilla de algodón en vacas manejadas bajo el sistema doble propósito durante la época de sequía en una finca de las sabanas de Córdoba.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Localización: El experimento se desarrolló en una finca localizada en el corregimiento de Colomboy, municipio de Sahagún, departamento de Córdoba, representativa de la zona agroecológica Cu, microregión sabanas de Sucre y Córdoba, temperatura promedia de 27ºC, humedad relativa de 80 % y una precipitación anual promedia de 1100 mm, distribuidos en un

período lluvioso comprendido desde mediados de abril hasta mediados de noviembre, durante el cual cae aproximadamente 85 % de la precipitación total; y un período seco comprendido entre mediados de noviembre y mediados de abril.

Animales, tratamiento y diseño experimental : Se utilizaron 30 vacas cebuinas de tipo comercial, manejadas bajo el sistema doble propósito, divididas en 2 grupos a las que se les asignaron al azar los siguientes tratamientos: Tratamiento 1: (testigo) pastoreo + caña de azúcar a voluntad, + 60 gr de urea por vaca día. Tratamiento 2: (dieta experimental) pastoreo + caña de azúcar ~ urea azufre (l% de forraje fresco) + 1 kg. por vaca día de la mezcla compuesta de 700 gr de salvado de arroz y 300 gr de semilla de algodón. El experimento tuvo una duración de 60 días comprendidos entre el 29 de enero y el 1 de abril de 1996, durante el cual no se presentó precipitación alguna. Antes del período experimental, en el mes de enero de 1996, a todas las vacas se les suministró caña de azúcar + 6Ogr de urea, de 1:00 a 4:00 PM.

Manejo del animal y de las dietas: Las vacas, después del único ordeño (7 am) iban a pastoreo a un potrero donde predominaba el pasto colosuana, (*Bothriochloa pertusa*), y permanecían allí hasta aproximadamente la 1:00 de la tarde; de donde eran recogidas, estabuladas en grupos separados (testigo y experimental) para suministrarles las dietas correspondientes; bajo estas condiciones, las vacas permanecían en el corral hasta las 4 de la tarde y luego retornaban al potrero. Tanto en el potrero como en el establo, las vacas tenían acceso libre a agua y sal mineralizada (del 8 % de fósforo).

Mediciones: Se estimó el consumo de forraje fresco de caña, mediante el pesaje diario de lo ofrecido y lo rechazado. La producción de leche/ vaca/día se registró cada 5 días durante el período experimental, en tanto que antes y después de éste se registró una vez al mes. Los valores de compra del salvado de arroz y semilla de algodón y el valor de venta de la leche, se registraron para efectos de la comparación económica.

Análisis estadístico: Las producciones promedias de leche acumulada durante el período experimental de las dietas testigo y experimental se compararon por medio de la prueba de t de student (Steel & Torie, 1985). La comparación del período experimental con el mes inmediatamente anterior y posterior a dicho período se hizo también mediante la prueba de t de student.

Análisis económico: Para la estimación de la viabilidad económica se utilizó la técnica de presupuesto parcial (Perrin y col., 1988) la cual considera básicamente para efectos de comparación los aumentos adicionales en el costo por concepto de la ración, en este caso, los costos originados por el aumento en la urea y los debidos a la suplementación con salvado de arroz y semilla de algodón.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan los valores de la producción promedia de leche/vaca/día, de los animales testigos y experimentales, antes, durante y después del período experimental. Durante el mes de enero, las vacas que conformarían el grupo experimental y testigo recibieron como suplemento al pastoreo una dieta de caña de azúcar a voluntad + 6 0 gr de urea por vaca, alcanzando una producción promedia de 3. O y 2.7 litros/vaca/día respectivamente, no presentando diferencia (P< 0. 05).

Durante el período experimental, es decir entre el 29 de enero y el 1 de abril, las vacas que recibieron la dieta experimental alcanzaron una producción promedia de leche de 3. 0 litros/vaca/día, es decir, manteniendo una producción igual al mes inmediatamente anterior. Mientras tanto, durante el período experimental el grupo testigo disminuyó la producción diaria a l.7 litros, producción estadísticamente diferente (P-< 0. 05) al mes anterior y a la producción anterior y a la producción promedia diaria del grupo experimental.

En el mes posterior al período experimental, las vacas del grupo testigo permanecieron con

Tabla 1. Producción media de leche/vaca/día antes, durante y después del período experimental.

PRODUCCIÓN PROMEDIA DE LECHE/VACA/DIA (LITROS)

	NUMERO DE ANIMALES	PERIODO ANTERIOR Enero	PERIODO EXP/TAL Enero 29-ab.1	PERIODO POSTERIOR Abril
TESTIGO	15	2.7A* a**	1.7Bb	I. 7Bb
EXPERIMENTAL	15	3.OA a	3.OA a	1.9Bb

*- *Promedios de producción de leche entre los tratamientos, durante el período experimental, con diferentes letras mayúscula son diferentes (P-: 0. 05).*

**- *Promedios de producción de leche dentro de los tratamientos con diferentes letras minúsculas son diferentes (P 0.05).*

una producción de leche igual (P::> 0. 05) a la obtenida en el período experimental, en tanto que en las vacas del grupo experimental se presentó una disminución estadísticamente significativa en la producción de leche, donde alcanzó un valor de I. 9 litros/vaca/día, producción igual (P > 0. 05) a la del grupo testigo.

La tabla 2, contiene el resultado del análisis económico por medio de la técnica del presupuesto parcial: los costos variables, es decir, los generados por la suplementación adicional a la alimentación del grupo testigo, fueron de $157.950. Los ingresos netos por venta de leche, durante los meses de febrero y marzo, respectivamente para el grupo testigo y el grupo experimental, fueron de $473.400 y 673.350; por lo tanto el aumento en el ingreso neto fue de $202.950, que dividido por los 157.950 del costo variable da una tasa de retorno marginal de I. 28, es decir, que por cada peso adicional en el costo se recupera $1.28.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se confirman las limitaciones nutricionales de la caña de azúcar. Específicamente en este caso, la dieta testigo no fue capaz de sostener la producción de leche durante los meses más críticos de sequía; sin embargo, esta dieta podría suministrar los nutrientes necesarios para mantenimiento y niveles bajos de producción, lo cual de por si resulta ventajoso para evitar las pérdidas por mortalidad que normalmente ocurren en la región de las Sabanas de Córdoba en la época crítica de verano.

Igualmente, se confirma que la adición de salvado de arroz (proteína 13% y almidón 32%)

Tabla 2. Análisis económico (Técnica de presupuesto parcial)

Tratamiento	CV($)	D CV ($)	IN ($)	DIN($)	TRM
Testigo	0	157.950	473.400	202.950	1.28
Experimental	157.950		673.350		

CV- *Costo variable*
D CV.- *Incremento en el costo variable*
IN.- *Incremento neto*
D IN.- *Incremento en el ingreso neto*
TRM.- *Tasa de retorno marginal*

a dietas de caña de azúcar-urea, mejora la respuesta animal debido al aporte tanto de proteína sobrepasante como precursores gluconeogénicos, nutrientes que están ausentes o limitados en la dieta de caña-urea (Leng. y Preston 1976).

El aporte de la semilla de algodón sería justificado tanto por su contenido de almidón y de proteína como por su contenido de grasa, lo cual permitiría un aumento de la densidad energética de de la dieta. Por otro lado, es un alimento disponible en la región, precisamente en la época seca, durante la cual disminuye la oferta de salvado de arroz, dada la estacionalidad de su producción.

CONCLUSIONES

La suplementación con caña de azúcar +. 1 % de urea-azufre a voluntad, más 1 kg por vaca día de la mezcla compuesta de 700 gr de salvado de arroz y 300 gr de semilla de algodón permite mantener la producción de leche en época de sequía en vacas del sistema doble propósito en condiciones de la sabanas de Córdoba .

Es económicamente viable la utilización de la suplementación evaluada en este experimento en vacas del sistema doble propósito durante la época de sequía en las sabanas de Córdoba

BIBLIOGRAFÍA

ALBUERNES, R. y A. PEREIRA (1989b):Caña de azúcar y urea en la ceba de carneros. 2. Efecto de diferentes niveles de pulidura de arroz. *Rev. Cub. Reprod. Anim* 15(1): 109-116

——————— (1986). Utilización de la caña de azúcar para ceba de corderos. Conferencia sobre producción ovina., La Habana: CIMA, dic. 20-25, 40 p.

ÁLVAREZ, FJ. Y T.R. PRESTON (1976 a). Utilización de la urea en dietas de caña de azúcar. Efecto de nivel. *Prod. An. Trop.* 1.- 194-201.

COPPOCK, C. E, LANHAM, J. K, HORNER, J.I. (1987): A review of the nutritive value and utilization of whole cottonseed, cottonseed meal and associated by products dairy cattle. *Animal feed science and Techology*, 78:89-129

GILL, M (1981). Resúmenes sobre resultados obtenidos en Cedipca sobre dietas para ganado bovino basadas en caña de azúcar y melaza. *Prod. an. Trop.* 6 (2).- 213-218

HULMAN, B. AND PRESTON T.R. 1981. *Leucaena leucocephala* a source of protein for growing animal fed whole sugar cañe and urea. *Tropical Animal Production* 6.- 318-321.

HOLMANNF, BLAKE, R. W, HAHN, MV BARKER, R., MLLIGAN, R.A., OLTENACU, P.A., STATON, TL. (1990). Comparative profilability of purebred and crossbred Holstein herds. *Journal of dairy Science*. 73 2.190 - 2205.

JARVIS, L. S. (1990). Latin American beefand milk policies: lessons for the 90's from experiences in the 70·s and 80·s. In Reunión de ALPA (12, 1990, Campinas, Bra). Campinas, Bra., *Asociación Latinoamericana de Producción Animal P.* 385-413.

MARTINEZ, G. (1988). Plania ganado doble propósito. Cl. La Libertad, Villavicencio (Mecanografiado).

MEYRELES LUZ AND PRESTON T.R. (1977). Cassava forage as protein source in sugar cane diets for cattle: Effect of suplementary suphur and dired cassava root. *Tropical Animal Production* 2: 280-283.

——————— (1978) Swetato forage as cattle feed: Effect on voluntary intake of different amounts added to a basal diet of chopped sugar cane stalk. *Tropical Animal Production* 3: 224-228.

NATIONAL, RESEARCH COUNCIL (NRC). (1982). United states Canadian tablas, of feed composition. 3ra. revisión nat. Acad. Sci, Washington, DC. 279 P

ORSKOV, E.R., DEBHOVE LC, F.D.,MDULD, F (1980). Uso de la técnica de la bolsa de nylon para la evaluación de los alimentos. *Prod. Anim Trop.* S: 213-222

PRESTON, T.R. (1 9 76). Prospectys for the intensificación of cattle producción in developing countries. In beef cattle production in Developing countries. A.J. Smith (Ed). scotland, University ofedinburgl Press. P 242-25 7

————, **C. CARCAÑO, F.J. ALVAREZ Y D.G. GUTIERREZ** (1976). Pulidura de arroz como suplemento en dietas de caña de azúcar. Efecto del nivel de polvo de arroz y procesamientos de la caña de azúcar. *Prod. Anim. Trop.* 1-156-168.

————, **LEND R.A.** (1978a). La caña de azúcar como alimento para los bovinos. 1. Limitaciones nutricionales y perspectivas. *Revista Mundial de Zootecnia.* 27.- 7-12

———— **(1978b):** La caña de azúcar como alimento para los bovinos. II. Aplicación

comercial y economía. *Revista Mundialde Zootecnia.* 28:44-48.

RESTREPO, J.L, MURGUEITIO, E, PRESTON, T.R. 1991. Milk production systems in tropical Latin American. In feeding dairy cows in the tropics. A. Speedy, R. Sansoucy (Eds). Rome, Italy, food and agricultura organization. *Animal Production and Health.* Paper No. 86. 244 p.

SERE,C, RIVAS, L. (1987): The advantages and disord-vonlages of promoting exponded dairy producting exponded dairy production in dual purpose herds: Trens in CIAT commodities. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical P 2 7-39.

————, **VACCARO, L.** (1985): Milk production, from dual-purpose systems in tropical Latin American. In Milk Production in D. eveloping Countries. A. J Smith (Ed). Scotland, University of Edinburgh Press. P 459-475

SILVA, D.J *Análisis de alimentos; metódos químicos y biológicos,* vicosa, M G. VFV, imp. Univ. 166 p.

SILVESTRE , R. And HOVEll F.D. de B(1978): Growth of fattlening cattle given chopped sugar cane suplemented with different levels of wheat bran. *Tropical Animal Production* 3:148-151

————, **MCLEOD N.A. AND PRESTON T.R.** (1 9 77): Effect of meat meal, dried cassava root groundnut oil in diets bases on sugar cane/urea or molasse /urea. *Animal Tropical Production* 2 :1-157.

STEEL, R. G. D. S..TORRIE, J H. (1 985).- Bioestadística: Principios y procedimientos.2 de. Bogotá, Col. Mc.Graw Hill Book Company 622.

Z4PATA, J.O, MEDRANO, J., GARNICA, V.M., MF-ZA J.H. (1987). Sistema de alimentación de vacas en pastoreo. Boletín Técnico. ICA. Palmira 25 p.

AGRADECIMIENTOS.

Los autores desean expresar sus agradecimientos al doctor Elder Oyola, propietario de la finca, y al doctor Antonio Martínez por su contribución en el análisis económico.

Artículo publicado en la Revista Temas Agrarios. Vol. 1, No. 2, julio - Diciembre 1996. Facultad de Ciencias Agrícolas. U. de Córdoba, Montería - Colombia.