

NIVELES DE HARINA DE SANGRE: HARINA DE PLATANO EN LA ENGORDA INTENSIVA DE NOVILLOS ALIMENTADOS CON DIETAS ALTAS DE MELAZA/UREA Y PASTO TAIWAN (*Pennisetum purpureum* X *Pennisetum americanum*)

JESUS NEWMAN¹
EMILIO M. ARANDA IBAÑEZ²

Este trabajo fue realizado con la finalidad de estudiar el efecto sobre el comportamiento animal de diferentes proporciones de harina de sangre mezclada con harina de plátano en dietas altas de melaza/urea y pasto Taiwán. Se utilizaron 32 novillos castrados y cruzados de criollo con cebú con un peso vivo aproximado de 192 kg distribuidos con un diseño completamente al azar. La dieta base consistió en melaza/urea 2.5% *ad libitum*, minerales (mezcla de 48% fosfato dicálcico, 48% sal común y 4% de microminerales) a razón de 70 g por animal/día, 5 g de azufre elemental animal/día y pasto Taiwán al 3% de su peso vivo. Los tratamientos fueron: 500:0, 0.0375:0.250, 0.250:0.500 y 0.125:0.750 kg de harina de sangre: harina de plátano por animal/día. Las ganancias de peso fueron de 0.237, 0.208, 0.262 y 0.237 kg/animal/día respectivamente sin encontrarse diferencias significativas entre tratamientos.

Las necesidades de proteína y glucosa de los ruminantes están directamente relacionadas con la actividad

Recibido para su publicación el 16 de noviembre de 1984.

1 Estudiante de Postgrado. Depto. de Nutrición Animal. Colegio Superior de Agricultura Tropical. SARH. Apartado Postal No. 24. H. Cárdenas, Tabasco. México.

2 Profesor Investigador. Depto. de Nutrición Animal. Colegio Superior de Agricultura Tropical. SARH. Apartado Postal No. 24. H. Cárdenas, Tabasco. México.

Téc. Pec. Méx. 48 (1985)

productiva del animal. Leng y Preston (1976), Preston (1977) y Orskov (1978) plantean la hipótesis de que los ruminantes con altas tasas de producción (crecimiento precoz y producción de leche) tienen un requerimiento alto de precursores de glucosa y de proteína y que las características de los alimentos de origen tropical como la caña de azúcar y la melaza necesitan una suplementación tanto de proteína protegida de alto valor biológico y relativamente insoluble (Majdoub, Lane, Aitchison, 1978), así como de precursores de glucosa. En base a esta argumentación se han realizado algunos trabajos con suplementos proteínicos y energéticos, como el de Losada y Alderete (1979a) que utilizaron harina de sangre y pulido de arroz, obteniendo ganancias de peso regulares. Por otro lado se han encontrado bajas ganancias de peso regulares. Por otro lado se han encontrado bajas ganancias de peso en animales alimentados con dietas altas de melaza/urea y harina de sangre (Alderete, Senties, Losada, 1976), así como con harina de yuca y harina de plátano (Navarro, 1977; Alderete, Navarro, 1981); sin embargo cuando se utiliza la harina de yuca mezclada con la harina de sangre las ganancias de peso mejoran (Losada, Alderete, 1979b), muy por encima de cuando se usan por separado. De esta manera se plantea en este trabajo estudiar el efecto sobre el comporta-

miento animal de las relaciones de la harina de sangre mezclada con harina de plátano como suplemento proteínico-energético en dietas altas de melaza/urea.

El trabajo se realizó en la nave de engorda del Ejido Ignacio Allende, localizado en el Km 4 de la carretera Teapa-Pichucalco en el Estado de Tabasco en México. Se utilizaron 32 novillos castrados y cruzados de criollo con cebú, con un peso vivo aproximado de 192 Kg; los animales fueron alojados en corrales de 7 x 7 m con piso de cemento y 7 x 4 m de sombra, así como 5.5 m lineales de comederos en una nave abierta a los lados, con techo elevado y lámina de zinc, con libre acceso a la mezcla de melaza/urea y agua.

Este experimento se realizó desde el día 1 de enero hasta el 17 de mayo de 1984 y constó de 4 tratamientos con 8 repeticiones y éstos se constituyeron en las proporciones de 100:0, 75:25, 50:50 y 25:75 respectivamente de harina de sangre:harina de plátano.

Se alimentaron con una dieta a base de melaza/urea al 2.5% **ad libitum**, minerales (48% de fosfato dicálcico, 48% de sal común y 4% de microminerales) a razón de 70 g por animal/día, azufre elemental a razón de 5 g por animal/día, pasto Taiwán al 3% de su peso vivo, así como las cantidades 500:0, 0.375:0.250, 0.250:0.500 y 0.125:0.750 kg de harina de sangre: harina de plátano por animal/día. En el Cuadro 1 se presenta la composición bromatológica de los ingredientes.

Los animales se desparasitaron externamente con supona e internamente con ripercol L al 12% y trodax, se les aplicó a los más delgados una dosis de vitaminas y todos se vacunaron con bacterina doble contra la septicemia hemorrágica y el carbón sintomático. Se les dieron 12 días de adaptación a la dieta y el pasto

Taiwán se picó a mano con machete y se ofreció una sola vez por las mañanas después de haberse ofrecido el suplemento.

Los animales se pesaron cada 28 días y se dietaron durante 12 horas al inicio y finalización del experimento. Se midieron las ganancias de peso y los consumos de materia seca por animal y por tratamiento y el experimento tuvo una duración de 120 días.

CUADRO 1
Composición bromatológica de los ingredientes

Concepto	MS	En base seca					Grados brix
		Proteína	Fibra	Grasa	E.L.N.	Cenizas	
P. Taiwán.	23.24	8.49	38.75	-	-	-	-
Melaza/urea.	72.10	11.20	-	-	-	-	80.50
H. Sangre.	84.37	85.10	0.14	1.31	8.24	5.13	-
H. Plátano.	86.44	6.9	4.60	1.30	79.70	7.50	-

E.L.N. = Extracto libre de nitrógeno

MS = Materia seca

Se empleó un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 8 repeticiones para evaluar las ganancias de peso total (inicial, final), y además, se empleó un ajuste de covarianza tomando como variable concomitante el peso vivo inicial.

Las cifras de ganancia total por tratamiento y la ganancia diaria por animal se presentan en el Cuadro 2. Las medias de consumo de materia seca y proteína, así como las tasas de conversión y los índices de consumo se presentan en el Cuadro 3. El índice de consumo fue estimado usando el peso vivo animal a mitad del experimento. El coeficiente de variación del presente trabajo fue de un 48%.

CUADRO 2
Ganancias de peso de novillos alimentados con dietas altas de melaza/urea y diferentes proporciones de harina de sangre: harina de plátano.

Variables	Proporciones harina sangre:harina plátano				Signif.
	100/0	75/25	50/50	25/75	
Días en experimentación.	120	120	120	120	
No. animales.	8	7	8	8	
Peso inicial, kg.	192.8	183.1	187.8	197.1	
Peso final, kg.	221.3	208.1	219.3	225.6	
Ganancia total, kg.	28.5	25.0	31.5	28.5	NS
Ganancia/animal/día, kg.	0.237	0.208	0.262	0.237	NS

NS = No significativo.

Se obtuvieron ganancias de peso y consumos de materia seca muy bajos y no se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos.

CUADRO 3

Valores medios para los consumos de materia seca y proteína de novillos alimentados con dietas altas de melaza/urea y diferentes proporciones de harina de sangre: harina de plátano

Variables	Proporción harina sangre:harina plátano			
	100/0	75/25	50/50	25/75
Consumo de MS kg/animal/día				
Melaza/urea.	2.331	1.796	2.171	1.979
Pasto Taiwán.	1.336	1.234	1.313	1.363
Harina de sangre.	0.404	0.303	0.202	0.101
Harina de plátano.	0.0	0.216	0.432	0.648
T o t a l	4.071	3.549	4.118	4.091
Consumo total de pro teína g/animal/día ^{a/}	0.718	0.578	0.557	0.469
Razón PV:NNP ^{b/}	64:36	65:35	56:44	53:47
Tasa de conversión alimenticia ^{c/}	17.17	17.06	15.71	17.26
Índice de consumo ^{d/}	1.97	1.86	2.02	1.94

a Nitrógeno X 8.25

b Razón proteína verdadera y nitrógeno no proteínico
c Kg. de consumo de MS/ganancia en Kg.

d Kg. de consumo de MS/100 Kg. de peso vivo.

En este trabajo se obtuvieron ganancias de peso muy bajas y no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Comparando nuestros resultados con los obtenidos por Losada y Alderete (1979b), encontramos que en dicho experimento se utilizó melaza/urea *ad libitum*, harina de sangre: yuca y libre pastoreo en zacate Pará (*Brachiaria mutica*) durante la época de secas con una carga animal de 4.8 animales por hectárea obteniéndose ganancias de peso de 772 g animal/día. El presente experimento también se realizó con una dieta a base de melaza/urea, harina de sangre: plátano y pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum* X *Pennisetum americanum*) restringido al 3% de su peso vivo durante la época de sequía, resultando con ganancias de peso muy bajas. La explicación posible a estas diferencias estriba en que los incrementos en las ganancias de peso del primer trabajo no se obtuvieron por una respuesta al suplemento, sino por una respuesta al pasto, ya que mediante el sistema de libre pastoreo

los animales pudieron regular su consumo de pasto, además de que durante la época de nortes los animales en pastoreo por lo general están en un plano nutricional muy bajo, debido a la tensión causada por las bajas temperaturas, los fuertes vientos y los suelos inundados (Vázquez, Pérez, Meléndez, 1980), luego llega la época de sequía con una buena radiación solar, con incrementos en la temperatura ambiental y buena humedad residual en los suelos, lo que trae como resultado un buen crecimiento del pasto y una buena producción de materia seca con cantidad aceptable de proteína y con buena digestibilidad, originando por lo tanto en el animal una ganancia compensatoria (Meléndez, González, Pérez, 1980; Moreno, 1976). Respecto a las pobres ganancias del presente trabajo, se deben a que en las dietas de melaza/urea el suplemento proteínico debe tener características sobrepasantes (Preston, Willis, 1982) y de un alto valor biológico (Galla, Nasseeven, Hulman, Preston, 1979; Preston, Muñoz, 1971). La harina de sangre, a pesar de tener un alto contenido de proteína insoluble, sus bajas respuestas pueden estar relacionadas con un desequilibrio de aminoácidos (Nahls-tron, Libal, 1977; Alderete et al., 1976), por las altas temperaturas utilizadas en el proceso de secado (Waibel, Cuperlovic, Carpenter, 1977). Respecto a las fuentes de almidón, deben de tener efecto a nivel pos-ruminal para que el almidón que escapa a la degradación ruminal sea hidrolizado y absorbido como glucosa en el intestino delgado e incrementa sustancialmente el equilibrio energético en el animal y directamente la existencia de glucosa del cuerpo (Elliott, 1978). Algunos trabajos indican que el fruto de plátano verde picado se fermenta rápidamente en el rumen (Wyllie, Ferreiro, 1979; Ferreiro,

Elliott, Preston, 1979), acentuándose más cuando el plátano se deshidrata con calor (Marty, Preston 1970), esto puede explicar las pobres respuestas a su inclusión en el suplemento. Sobre el aspecto de sobrepasante, la harina de maíz y el pulido de arroz, los cuales son parcialmente sobrepasantes a la fermentación ruminal, han mostrado mejoras consistentes en el comportamiento animal (Preston, Willis, 1982 Alderete, Navarro, Losada, Soberano, 1981), en dietas basadas en melaza/urea.

LITERATURA CITADA

- ALDERETE, R., NAVARRO, A., LOSADA, H., SOBERANO, J. 1981. Comportamiento de novillos mantenidos en dietas altas de miel/urea y pastoreo restringido, suplementados con pulido de arroz y pasta de coco. *Prod. Aním. Trop.* 6:403 (Res.).
- ALDERETE, R., NAVARRO, A. 1981. Comportamiento de novillos mantenidos en dietas básicas de miel/urea suplementada con fruto de plátano verde deshidratado. *Prod. Aním. Trop.* 6:402. (Res.).
- ALDERETE, R., SENTIES, R., LOSADA, H. 1976. Balance de nitrógeno en terneros destetados a edad temprana alimentados con dietas altas de miel/urea y harina de sangre. *Agríc. Trop.* 1:21.
- ELLIOTT, R. 1978. La importancia de los nutrientes que escapan a la degradación ruminal. *Prod. Aním. Trop.* 3:279 (Res.).
- FERREIRO, H.M., ELLIOTT, R., PRESTON, T.R. 1979. El efecto de suplementos alimenticios ricos en energía en la disponibilidad de los nutrientes en el duodeno de bovinos alimentados con caña de azúcar. *Prod. Aním. Trop.* 4:148.
- GALLA, H., NASSEEVEN, R., HULMAN, B., PRESTON, T.R. 1979. Efecto del nivel de harina de pescado, sobre el crecimiento y conversión de bovinos alimentados con melaza/urea y cantidades restringidas de forraje. *Prod. Aním. Trop.* 4:148.
- LOSADA, H., ALDERETE, R. 1979a. Efecto de diferentes niveles de pulido de arroz y harina de sangre en la engorda de novillos alimentados con dietas altas en miel/urea y pastoreo restringido. *Agríc. Trop.* 1:239.
- LOSADA, H., ALDERETE, R. 1979b. Efecto de la harina de raíz de yuca y nivel de urea sobre el comportamiento de becerros en pasto de baja calidad con libre acceso a melaza. *Prod. Aním. Trop.* 4:46.
- LENG, R.A., PRESTON, T.R. 1976. Caña de azúcar para la producción bovina: Limitaciones actuales, perspectivas y prioridades para la investigación. *Prod. Aním. Trop.* 1:11.
- MARTY, B.J., PRESTON, T.R. 1970. Proporciones molares de los ácidos grasos volátiles de cadena corta (AGV) producidas en el rumen de ganado vacuno alimentado con dietas altas de miel/urea. *Rev. Cub. Cienc. Agríc.* 4:189.
- MAJDOUB, A., LANE, G.T.; AITCHISON, T.E. 1978 Milk Production response to nitrogen solubility in dairy rations. *J. Dairy Sci.* 61:59.
- MELLENDEZ, N.F., GONZALEZ, M.S.A., PÉREZ, P.J. 1980. El pasto estrella africana. Boletín CA-7. Rama Cienc. Aním. CSAT. H. Cárdenas, Tabasco. México. Pág. 77.
- MORENO, G.H. 1976. Producción de carne en pasto alemán (*Echinochloa Polytachya*) H.B. Hiltch fertilizado bajo diferentes cargas animal en trópico húmedo. SAG. Tesis de Maestría en Ciencias. CSAT. H. Cárdenas, Tabasco. México. Pág. 92.
- NAVARRO, A. 1979. Efecto de la suplementación de harina de pescado y harina de yuca sobre el comportamiento de toros alimentados con dietas altas en melaza/urea. *Prod. Aním. Trop.* 4:198 (Res.).
- NAHLSTRON, R.C., LIBAL, G.W. 1977. Dried blood meal as a protein source in diets for growing-finishing swine. *J. Aním. Sci.* 44:778.
- ORSKOV, E.R. 1978. Importancia relativa de la digestión ruminal y post-ruminal respecto a la nutrición proteica y energética en rumiantes. *Prod. Aním. Trop.* 3:93.
- PRESTON, T.R. 1977. Limitaciones de los métodos convencionales para expresar el valor nutritivo de cultivos tropicales y subproductos Industriales. *Prod. Aním. Trop.* 2:112 (Res.).
- PRESTON, T.R., MUÑOZ, F. 1971. Efecto de suministrar crecientes cantidades de proteína de levadura de torula a toros cebados con una dieta basada en miel final. *Rev. Cub. Cienc. Agríc.* 5:9.

PRESTON, T. R., WILLIS, M. B. 1982. Producción intensiva de carne. Cuarta impresión. **Editorial Diana**. México, D. F. México, Pág. 428.

VAZQUEZ, G.A., PEREZ, P. J, MELENDEZ, N.F. 1980. Efecto del nitrógeno, frecuencia y altura de corte en las reservas de carbohidratos y producción de materia seca del pasto Parí (*Brachiaria mutica*). **Agric. Trop.** 2:73.

WILLIE, D., FERREIRO, H. 1979. Estudio sobre la digestión en el rumen de diversas fuentes de almidón utilizando la técnica de bolsas en vivo. **Prod. Anim. Trop.** 4:106 (Res.).

WAIBEL, P.E., CUPERLOVIC, R.F.M., CARPENTER, K.J.H. 1977. Processing damage to lysine and other aminoacids in the manufacture of blood meal. **J. Agric. Food Chemistry** . 25:171.