

Efecto de la melaza-urea sobre la utilización de henos en bovinos en crecimiento.¹

The effect of molasses-urea supplement on hay utilization by crossbred dairy heifers.

Irma Pinto Hernández²

Max Ventura Salgado³

Angel Casanova⁴

Alonso del Villar⁴

Mario Urdaneta I.³

Resumen

Se evaluó el efecto de cuatro niveles de urea en melaza (0, 2, 4 y 6%) sobre la utilización de dos henos de Pasto Guinea (*Panicum maximum*, Jacq) con diferente contenido de proteína cruda (PC. 5.96 y 6.81%) durante 129 días. Se usaron 60 mautas con un peso promedio de 205 Kg en un arreglo factorial 5 x 2 (suplementación x calidades de heno) en un bloque al azar con 2 repeticiones agrupadas por raza. La suplementación *ad-libitum* de melaza-urea provocó una reducción en el consumo de heno. El uso de melaza sin adición de urea (2 Kg mezcla/animal/día) redujo el consumo de heno de 2.19 a 1.29 Kg/100 Kg de peso vivo (% PV) para el heno solo y el suplementador respectivamente (P<0.05). El consumo de los dos henos estudiados fue similar (1.66 y 1.75 % PV) al incrementar la concentración de urea en melaza de 0 a 6% incrementó el consumo de heno (1.29, 1.51, 1.72 y 1.84% PV; P<0.05) y la ganancia de peso (0.059, 0.330, 0.313 y 0.351 Kg/animal/día; P<0.05). El promedio de ganancia de peso diario fue similar para los tres grupos con 2, 4 y 6% de urea en melaza. La suplementación no afectó la digestibilidad de los henos ya que la digestibilidad de la fibra ácida detergente fue similar 39.33, 33.78, 33.74, 30.40 y 35.46% para heno solo, 0, 2, 4 y 6% de urea en melaza respectivamente.

Palabras claves: Melaza-urea, heno, consumo, digestibilidad *in-vivo*, ganancia de peso.

Recibido el 10-09-92 • Aceptado el 22-09-93

1. Proyecto subvencionado por el CONDES y por la finca "La Paula".

2. Egresada del Postgrado en Producción Animal - LUZ.

3. Departamento de Zootecnia. Apartado 15205 Maracaibo 4005 Venezuela

4. Departamento de Estadística

Abstract

The effect of four levels of urea in molasses (0, 2, 4 and 6%) were evaluated, as supplement, on the utilization of 2 different crude protein (CP) content (5.96 and 6.81%) guinea grass hays, during a 129 days trial. Sixty animals, weighing an average of 205 Kg, were assigned to a 5 x 2 (supplement x hay quality) treatment factorial arrangement in a randomized block design, using 2 replications per breed. The *ad-libitum* supplementation of molasses-urea caused a reduction in hay consumption. The use of molasses without urea (2 Kg molasses/animal/day) reduced the hay intake, from 2.19 Kg to 1.29 Kg/100 Kg body weight (% BW) for hay alone and supplemented, respectively ($P < 0.05$). The intake of both hays was similar (1.66 and 1.75% BW). As the urea concentration was increased from 0 to 6% the hay intake improved (1.29, 1.51, 1.72 and 1.84% BW; $P < 0.05$) as well as the weight gains (0.059, 0.330, 0.313 and 0.351 Kg/animal/day). The average daily gains were similar for the 3 groups with 2, 4 and 6% urea in molasses. The hay digestibility was not affected by the supplementation since the acid detergent fiber had similar digestibility (39.93, 33.78, 33.74, 30.40 and 35.46 for hay alone, 0, 2, 4 and 6% urea in molasses, respectively).

Key words: Molasses-urea, hays, intake, digestibility *in-vivo*, weight gains.

Introducción

En las regiones tropicales, la precipitación es uno de los factores a tomar en cuenta para el establecimiento de un pastizal, por su efecto determinante sobre la cantidad, calidad y distribución de forraje a lo largo del año.

Desde 1969, se han venido desarrollando prácticas de manejo bien definidas en el manejo del pasto guinea *Panicum maximum*, Jacq, señalando que para mantener una carga animal por encima 2 UA/ha durante el año, es necesario que el exceso de forraje producido durante la época de crecimiento sea traspasado a la época de déficit (Timm, 1973; Urdaneta *et al*; 1974; Linares, 1982; Sánchez, 1984; Villalobos, 1983; Delga-

do, 1985). Esto indica la necesidad de utilizar un sistema de conservación de forrajes, siendo la henificación una alternativa práctica.

La naturaleza del proceso de henificación no permite obtener heno de buena calidad en gramíneas tropicales. Como consecuencia un alto porcentaje de heno obtenidos en el Zulia son bajos en proteína y digestibilidad (5-8% y 45-50% respectivamente) limitando la producción animal (Ventura, 1987). Por lo tanto, es necesario suplementar a los animales para evitar un bajo rendimiento en la producción animal. La melaza y la urea han sido usadas para cubrir los requerimientos energéticos y proteicos a un bajo costo, no

obstante, la mala utilización de esta práctica condujo al desuso de la misma. Sin embargo, algunos estudios indican la mejor forma de su utilización surgiendo esta práctica como una alternativa de suplementación técnico-económica, en el mejoramiento de la utilización de henos tropicales en la suplementación bovina.

Los objetivos de la presente investigación fueron: Medir el efecto de diferentes niveles de urea en rrelaza sobre la utilización de dos henos de Pasto Guinea (*Panicum maximum*, Jacq) con diferente contenido de proteína cruda. Determinar el efecto de la melaza como suplementación energética sobre la utilización del heno.

Materiales y métodos

1. Descripción del área

El experimento fue realizado en la finca "La Paula", Sector El Laberinto, Municipio Jesús Enrique Lossada, Estado Zulia, ubicado dentro de la unidad geográfica de la Altiplanicie de Maracaibo, que corresponde a una zona de vida de Bosque Seco Tropical. Los suelos están clasificados en los órdenes Ultisol y Alfisol, correspondiente a la formación geológica "El Milagro", con relieve plano, la textura oscila entre arenoso a franco arcilloso y el pH entre 4.5 y 7.5 (COPLANARH 1975).

La distribución de las lluvias es bimodal, con una precipitación anual entre 780 a 1740 mm y temperatura media de 29 °C (MARNR, 1983).

2. Método Experimental

El diseño experimental correspondió a un bloque al azar con dos repeticiones agrupadas por mestizajes de razas (30 mautas mestizas cebú y 30 mautas mestizas holstein F1).

El diseño de tratamientos correspondió a un arreglo factorial 5 x 2, donde los factores evaluados fueron: mezcla melaza-urea con los niveles (0-0, 100-0, 98-2, 96-4 y 94-6% melaza - % urea) y calidad de heno (baja y mediana calidad).

La duración del ensayo fue 129 días distribuidos en 24 días de adaptación; una primera fase experimental donde se continuó con la oferta de la mezcla melaza-urea *ad-libitum* durante 21 días y una segunda fase restringida a 2 Kg/animal/día durante 4 períodos de 21 días cada uno.

2.1. Material Experimental

El heno, se obtuvo de pasto guinea *Panicum maximum*, Jacq. Uno con bajo contenido en proteína cruda (PC), con un promedio de 6.11% PC y otro con mediano contenido de PC con un promedio de 8.62% PC para el momento del almacenamiento, correspondiente a los henos H1 y H2 respectivamente; se ofreció molido en partículas que varían de 1 a 4 cm, sin ningún aditivo en ofertas diarias *ad-libitum*.

La mezcla melaza-urea corresponde a cinco niveles de suplementación donde incluye un tratamiento control de cero aplicación de melaza, cero aplicación de urea y se denomina (S-MU); un tratamiento de suplementación energética (aplicación de melaza sin adición de urea) denominado MU0; y tres tratamientos donde varía la concentración de urea en melaza denominados MU2: representa el 2% de urea en melaza; MU4: representa el 4% de urea en melaza y MU6: representa el 6% de urea en melaza. Se ofreció en lamederos giratorios; *ad-libitum* durante la primera fase de suplementación y restringida a 2 Kg/animal/día durante el resto del experimento por razones de pérdida de peso de los animales.

Los animales que se utilizaron fueron 60 mautas (hembras bovinas en crecimiento) con un peso promedio de 205 Kg de peso vivo (PV, peso inicial) agrupando 3 mautas por unidad experimental en un área de 800 m² dividida en 20 corrales de 40 m² cada uno.

3. Mediciones Realizadas:

3.1. Composición Química de los Ingredientes Alimenticios

Heno: Se realizaron muestreos diarios del heno ofrecido, hasta formar una muestra compuesta para cada heno, en cada período. Se muestreó el rechazo por períodos de 21 días. Se realizaron análisis químicos de laboratorio correspondiente a materia seca (MS), materia orgánica (MO), cenizas (CEN), proteína cruda (PC) según métodos de análisis de la AOAC, (1965) para fibra neutro de-

tergente (FND) se utilizó Van Soest y Wine, (1967) y para fibra ácido detergente (FAD) y lignina se utilizó Van Soest, (1963). También se realizó digestibilidad *in-vitro* en los henos ofrecidos según Tilley and Terry, (1963).

Mezcla Melaza-Urea: Se realizaron muestreos semanales de cada mezcla ofrecida, hasta formar una muestra compuesta cada 3 semanas equivalentes a un período, para los correspondientes análisis de MS, MO, CEN, PC y densidad según la AOAC, (1965).

3.2. Consumo de heno: Se cuantificó la oferta diariamente y el rechazo cada 21 días durante el experimento. Por diferencia entre la oferta y el rechazo se obtuvo la MS del heno consumido para cada uno de los tratamientos en cada período.

3.3. Consumo total de materia seca: Se determinó totalizando la MS del heno consumido y la MS de la mezcla melaza-urea consumida equivalente al mismo período y se obtuvo el consumo total de MS (MST) en una fase de suplementación de la mezcla melaza-urea *ad-libitum* y una fase de suplementación restringida.

3.4. Digestibilidad *in-vivo* de los nutrientes: A través del método indicador interno (Schneider y Flatt, 1975). Se utilizó la lignina como marcador en el heno en oferta, heno en rechazo y en las heces con muestreos a los 42 y 105 días del período experimental.

3.5. Ganancia de peso por animal: Se obtuvo realizando pesajes al inicio y al final de cada período después de haberlos ayunado. El

comportamiento animal se midió en términos de ganancia de peso diaria durante el experimento.

Resultados y discusión

1. Valor nutritivo de los tratamientos:

1.1. Heno: En general, se observó que la fracción nutritiva de ambos henos de guinea ofrecidos durante el experimento (Cuadro 1), son característicos de plantas de avanzado crecimiento; la calidad proteica y digestibilidad de los henos de pasto guinea, al igual que los demás pastos tropicales es generalmente baja, debido a que el proceso requiere la ausencia de lluvias para garantizar la

deshidratación adecuada, esto ocurre cuando en la planta se ha iniciado la movilización de nutrientes a las zonas de reserva.

1.2. Mezcla Melaza-Urea: En general, según el valor nutritivo la mezcla ofrecida se puede considerar de buena calidad, ya que posee un promedio de 77.17% MS y 4.37% PC similar a los valores reportados por la NRC (1978 y 1989); además presenta un promedio de 87.12% de MO la cual es altamente digestible (apro-

Cuadro 1. Valor nutritivo del heno y mezcla melaza-urea ofrecida durante el período experimental.

| | | Heno | | Mezcla melaza- urea | | | |
|-------|-----|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|
| | | H1 | H2 | MUO | MU2 | MU4 | MU6 |
| MS | (%) | 91.96 | 92.10 | 77.17 | 73.15 | 71.72 | 69.40 |
| CEN | (%) | 9.60 | 9.56 | 12.87 | 12.97 | 12.19 | 10.70 |
| MO | (%) | 90.40 | 90.44 | 87.12 | 87.04 | 87.80 | 89.30 |
| PC | (%) | 5.96 | 6.81 | 4.37 | 10.77 | 19.30 | 26.97 |
| FND | (%) | 73.38 | 72.53 | — | — | — | — |
| FAD | (%) | 48.19 | 46.71 | — | — | — | — |
| LIG | (%) | 8.01 | 6.79 | — | — | — | — |
| DIVMO | (%) | 35.85 | 39.57 | — | — | — | — |

ximadamente un 91%, NRC, 1978 y 1989).

2. Fase de suplementación *ad-libitum*:

Durante esta fase (21 días) solamente se realizaron mediciones de consumo y ganancia de peso vivo, como consecuencia de diarreas ya que, se ofreció la mezcla melaza-urea *ad-libitum*. El grupo control exigió las mayores cantidades de heno, más aún cuando el tratamiento es heno de mejor calidad.

2.1. Efecto de la melaza-urea sobre la utilización de henos:

2.1.1. Consumo: Los consumos de henos y MST se incrementaron significativamente ($P < 0.05$) con mezclas de mayor concentración de urea respecto a la suplementación con melaza sola (MVo). Sin embargo, el consumo de heno en el tratamiento sin suplementación (SMU) fue mayor ($P < 0.05$) que en los tratamientos con suplementación de melaza-urea

ad-libitum (Cuadro 2). Los henos ofrecidos bajaron de calidad con el almacenamiento, lo cual puede ser una causa para que no exista suficiente atracción de los animales para mejorar el consumo, cuando se ofrece un suplemento de mejor calidad.

El consumo de heno presentó una correlación significativamente negativa ($r = -0.639$) con el consumo de melaza-urea. En la medida que el animal consume mayor cantidad de mezcla melaza-urea consume menor cantidad de heno. La suplementación con melaza y melaza-urea *ad-libitum* provocó un efecto depresivo sobre el consumo de heno; además, la suplementación con melaza sola disminuyó el consumo de MST significativamente ($P < 0.05$) respecto a la suplementación con 6% de urea en melaza (Cuadro 2).

Bores *et al* (1986), explican que al haber niveles elevados de carbohidratos solubles (melaza) en el rumen, se favorece la proliferación de microorganismos ruminales que ac-

Cuadro 2. Efecto de la mezcla melaza-urea *ad-libitum* sobre el consumo (heno, mezcla melaza-urea, MST) y ganancia de peso.

| Melurea | Consumo (% PV) | | MST | Ganancia de peso (K.G) |
|---------|----------------|--------|--------|------------------------|
| | Heno | Mezcla | | |
| SMU | 2.04a | — | 2.04ab | 0.242a |
| MUO | 1.17c | 0.775a | 1.94b | -0.472b |
| MU2 | 1.30bc | 0.882a | 2.18ab | -0.345b |
| MU4 | 1.42bc | 0.833a | 2.25ab | -0.158b |
| MU6 | 1.53b | 0.818a | 2.35a | -0.138b |

Medias con letras distintas en columnas son significativamente diferentes ($P < 0.05$)

túa sobre este tipo de sustrato, y por consiguiente hay una disminución de las bacterias celulolíticas. Demostró que es más rápido el ataque de carbohidratos estructurales del forraje a medida que se adiciona una fuente nitrogenada a la dieta.

El consumo de heno y MST, fue mayor ($P < 0.05$) en animales con suministro de heno de mejor calidad, independientemente de la concentración de urea en melaza.

2.1.2. Ganancia de peso: En esta fase *ad-libitum* los animales que consumieron las mezclas que contenían melaza presentaron pérdidas de peso debido a la presencia de diarreas. Sólo el tratamiento control (heno solamente) presentó ga-

nancias de peso positivas. Las pérdidas de peso disminuyeron en la medida que la concentración de urea en melaza aumenta. Posteriormente, al restringir la oferta de las mezclas se evitó las pérdidas de peso.

3. Fase de suplementación restringida.

La mezcla melaza-urea se ofreció en forma restringida a 2 kg/animal/día, durante 84 días. Se hicieron mediciones de las variables respuestas cada 21 días.

3.1. Efecto de la melaza-urea sobre la utilización de henos.

3.1.1. Consumo: La concentración de urea en melaza mejoró

Cuadro 3. Efecto de la mezcla melaza-urea (Restringida 2 kg/animal/día) sobre la utilización del suplemento. (Consumo, digestibilidad a los 105 días y ganancia de peso)

| Parámetros | SMU | MU0 | MU2 | MU4 | MU6 |
|------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Consumo Heno (kg.%PV) | 2.19 ^a | 1.29 ^d | 1.51 ^{cd} | 1.72 ^{cb} | 1.84 ^b |
| Consumo MST (kg.%PV) | 2.19 ^{ba} | 2.03 ^b | 2.21 ^{ba} | 2.39 ^a | 2.45 ^a |
| DIV. MS (%) | 55.0 ^a | 61.9 ^a | 59.6 ^a | 56.3 ^a | 61.5 ^a |
| DIV. MO (%) | 61.7 ^b | 69.4 ^a | 67.5 ^{ab} | 65.2 ^{ab} | 69.5 ^a |
| DIV. FAD (%) | 45.5 ^a | 35.5 ^a | 36.6 ^a | 34.8 ^a | 41.1 ^a |
| Ganancia Peso (gr/dfa) | 16 ^b | 59 ^b | 330 ^a | 313 ^a | 351 ^a |
| Consumo PC (gr/dfa) | 315 ^a | 231 ^b | 411 ^c | 574 ^d | 686 ^e |
| Consumo NDT (kg/dfa) | 1.95 | 2.39 | 2.94 | 3.10 | 3.12 |

Medias con letras distintas en hileras son significativamente diferentes ($P < 0.05$)
 DIV= Digestibilidad *in-vivo* a los 105 días.

significativamente el consumo de heno ($P < 0.05$). Mientras que el consumo de MS de heno en ausencia del suplemento melaza-urea fue superior a los demás tratamientos. Un apreciable decrecimiento se observa en el consumo voluntario de heno y MST, cuando se ofrece el tratamiento con suplementación de melaza sola (MUo) los animales reducen el consumo de heno para satisfacer sus requerimientos con el uso de energía, mostrando un consumo mínimo de 1.29% PV de heno y 2.03% PV de MST para MUo. (Cuadro 3). Resultados similares Peron *et al* (1974); Lora *et al* (1978); Bores *et al* (1986) y otros concluyen que esta reducción en el consumo de heno y MST en animales alimentados con miel, se debe a la alta concentración de butirato en la ingesta ruminal y niveles de propionato muy bajos, los cuales se asocian con desórdenes en el sistema nervioso central, esto conlleva a una reducción en el consumo y en la ganancia de peso.

3.1.2. Digestibilidad de los nutrientes: El efecto de la melaza-urea influyó significativamente ($P < 0.05$) sobre la digestibilidad de la materia seca y materia orgánica, no así para la digestibilidad de la fibra ácida detergente. Esto demuestra el efecto aditivo de la suplementación melaza-urea sobre la digestibilidad *in-vivo* de la materia seca y materia orgánica del forraje, no provocando el mismo efecto sobre la fibra ácida detergente ya que ésta no es un constituyente de la suplementación. Se puede observar el efecto aditivo de la melaza-urea sobre la digestibilidad

de la MS y MO, como consecuencia de la alta digestibilidad de la MS y MO del suplemento (melaza), la cual es desprovista de fibra. Por lo tanto, la suplementación no mejoró la digestibilidad de los henos puesto que la digestibilidad de la fibra ácida detergente fue similar (45.5, 35.5, 36.6, 34.8 y 41.1% para heno solo, 0, 2, 4 y 6% urea en melaza respectivamente). Sin embargo, si bien no es significativo, se observa un pequeño incremento en la digestibilidad de la FAD para el tratamiento de heno solo, desprovisto de melaza. Este tratamiento favorece la proliferación de microorganismos ruminales (bacterias celulolíticas) que actúa sobre este tipo de sustrato (heno), atacan la fibra del forraje y por consiguiente una mejor digestibilidad de la FAD.

La calidad del heno provocó diferencias significativas ($P < 0.05$) únicamente sobre el coeficiente de digestibilidad de la fibra ácida detergente con promedio de 30.77 y 38.75 para H1 y H2 respectivamente, como un efecto provocado por el estado fisiológico de las plantas y su contenido de lignocelulosa.

3.1.3. Ganancia de peso: Se observó un comportamiento progresivo y positivo con la suplementación melaza-urea. Una correlación positiva y significativa con el consumo de mezcla melaza-urea ($r=0.624$), consumo de materia seca total ($r=0.698$) y consumo de proteína cruda ($r=0.766$). La ganancia de peso presentó diferencias significativas ($P < 0.05$), para el efecto de las mezclas melaza-urea, no así para la calidad del heno ofrecida, ni la interac-

ción calidad del heno con melaza-urea. No se obtuvo diferencias entre las dietas con urea, alcanzando valores de 330, 313 y 351 gr/día para 2, 4 y 6% de urea en melaza.

Los resultados indican que existió suficiente proteína consumida como para satisfacer aumentos de 600 gr/día de peso, mientras que los consumos de NDT son en gran parte inferior o iguales a los valores requerimientos para 600 gr/día de ganancia de peso según los cuadros de la NRC. Por lo tanto, se puede pensar que hubo un excedente de PC y NDT consumidos que debió reflejar mejores respuestas.

Conclusiones

1. La suplementación *ad-libitum* tanto de la melaza sola como de mezcla melaza-urea (2, 4 y 6%) provocó una reducción en el consumo de heno, y ganancias de peso.

2. La suplementación con urea en melaza restringida (2 kg/animal/día) mejoró la utilización de los henos en términos de consumo de heno, de materia seca total y de ganancia de peso.

Estos excedentes de PC y NDT que fueron consumidos por los animales y no aprovechados, ni transformado en aumento de peso, pudo haber sido debido a: 1) Que los animales utilizados para medir los requerimientos por la NRC, han sido mejorados genéticamente y con raciones de buena calidad provocando mejores respuesta animal. 2) Que las mezclas por ser de tan rápida degradación en el tracto digestivo, una parte del NNP y los carbohidratos solubles hayan sido excretados o simplemente no aprovechados.

3. La suplementación con niveles superiores a 2% de urea en melaza (4 y 6%) no provocó una mejora significativa en ganancia de peso (330, 313 y 351 gr/día respectivamente).

4. La digestibilidad de los henos no fue afectada por la suplementación de la mezcla melaza-urea. La mejora en la digestibilidad de la MS y MO de la ración fue consecuencia de un efecto aditivo del suplemento.

Literatura citada

1. A.O.A.C. 1965. Official methods of analysis. Tenth Ed. Association of Official Agricultural Chemist. Washington D.C.
2. Bores, R., A. Martínez A., R.A. Castellanos R. 1986. Efecto de la adición de niveles crecientes de carbohidratos solubles en la dieta de ovinos sobre el aprovechamiento ruminal de carbohidratos estructurales. Tec. Pec. en México. Inst. Nac. Invest. Forestales y Agropecuarias. Mayo-Agosto 51.
3. COPLANARH. 1975. Inventario Nacional de Tierras. Región Lago de Maracaibo. Atlas. MAC-CENIAP. Caracas.
4. Chicco, C.F., T.A. Shultz, E. Shultz, A.A. Carnevali and C.B. Ammerman. 1972. Molasses-urea for restricted forage fed steers in the tropics. J. Anim. Sci. 35(4): 859-864.
5. Delgado de Suárez, H. 1985. Tratamiento previo a la sequía en pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq) bajo pastoreo, su influencia en la época seca y

- posterior recuperación. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. (Tesis de Maestría). Maracaibo-Venezuela. 160 pp.
6. Durand, S. 1982. Evaluación cualitativa de los pastos guinea (*Panicum maximum*, Jacq) y Survenola (*Digitaria xumfolozi*, Hall). Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. (Tesis de Maestría).
 7. Linares O., C.A. 1982. Sistemas de producción de carne con pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq) Interrelacionado carga animal y suplementación. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 9:35.
 8. Lora, J., G. Ravelo, S. Minor, T.R. Preston y R.A. Leng. 1978. Metabolismo de la glucosa en el ganado alimentado con dietas de melaza: Estudio sobre la toxicidad de la melaza. CEAGANA. Prod. Anim. Trop. 3: 19-21.
 9. MARNR. 1983. Registro de precipitaciones y temperatura mensual. Precipitaciones y características edafoclimáticas. Dirección de Hidrometeorología. Maracaibo, Venezuela.
 10. MARNR. 1989. Totales mensuales y anuales de precipitación (mm). Dirección general de informática e investigación del ambiente. Departamento de Hidrología y Meteorología. Zona 5 Parcela El Laberinto. Edo. Zulia.
 11. NRC. National Research Council. 1973. Necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero. National Academy of Science. Hemisferio Sur (Ed). México-Buenos Aires-Washington, DC (1968).
 12. NRC. National Research Council. 1976. Urea an other nonprotein nitrogen compounds in animal nutrition. National Academy of Science (Ed). Washington, DC.
 13. NRC. National Research Council 1978. Requirements of Dairy Cattle. Fifth ed. (3). National Academy of Sciences. Washington, DC.
 14. NRC. National Research Council. 1989. Requirements of Dairy Cattle. Fifth ed. (3). National Academy of Sciences.
 15. Peron, N., O. Torres y A. Alern. 1974. Algunos aspectos sobre el flujo omasal en bovinos alimentados con forraje o con altos niveles de miel y urea. Rev. Cubana Cienc. Agric. 8: 249.
 16. Pinto, I.J. 1989. Mejoramiento nutricional en mautas de una finca comercial. Memorias. 3eras. Jornadas Científico Técnicas de la Facultad de Agronomía. XX Aniversario LUZ.
 17. Sánchez G., H.E. 1984. Presión de pastoreo y fertilización nitrogenada en pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq). Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. División de estudios para graduados. (Tesis de Maestría). Maracaibo-Venezuela. 138 pp.
 18. S.A.S. User's Guide. 1979. Statistical Analysis System. SAS Institute. INC. Post office box 10066. 1979 Ed. Helwing, J. and Kathryn A. Council (Ed). Raleigh, North Carolina 27605.
 19. Schneider, B.H. y W. Flatt. 1975. The indicator method. The evaluation of feeds through digestibility experiments. Copyright. E.U.A. (Ed). La Universidad de Georgia Press. Athens 30602.
 20. Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A Two-stage Technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. of the British grassland society. 18: 104-11.
 21. Timm, D. 1973. Los sistemas más económicos en la producción de ganado en la región de Maracaibo, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 2(3): 63-67.
 22. Urdaneta, M., J. Atencio, J. Bárcenas. A. Casanova, D. Timm y J.J. Villanil. 1974. Fertilización y sistemas de pastoreo en pasto "Guinea" (*Panicum maximum*, Jacq). Rev. Fac. Agron. (LUZ) . Maracaibo. 2(4): 51-63.
 23. Van Soest, P.J. 1963. Use of detergents: in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. J. Assoc. Official Agr. Chem. 46(5): 829 Anim. Sci. 24(3): 834-843.
 24. Van Soest, P.J. and R.H. Wine. 1967. Use of detergent in the Analysis of fibrous feeds. IV The determination of plant cellwall constituents. J. Assoc. Official Agr. Chem. 50:50.
 25. Ventura S., M. 1987. Uso de la melaza-urea en la alimentación de bovinos. Rev. Agrotécnico. Facultad de Agronomía. LUZ. (4) pp.
 26. Villalobos M., H.J. 1983. Efecto de la dosis y época de aplicación de nitrógeno sobre la producción de pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq). Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. (Tesis de Maestría). Maracaibo-Venezuela. 98 pp.