

# UTILIZACIÓN DE BLOQUES DE MELAZA Y UREA EN LA ENGORDA INTENSIVA DE BECERROS CRIOLLOS

R. Soto-Camargo y R. D. Martínez-Rojero. 2001. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 9(2): 99-103. Centro de Estudios Profesionales, Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, México.

Este trabajo se realizó con el apoyo económico, de infraestructura y semovientes que prestó el Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero-SAGARPA.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Suplementación proteica](#)

## RESUMEN

Se realizó el estudio en condiciones de trópico seco para evaluar el desempeño productivo y beneficio económico resultante del uso de bloques de melaza, urea y rastrojo (con cemento como atador) en la engorda intensiva de becerros criollos. Durante 90 d de período comparativo se alojaron en corrales individuales diez becerros criollos cuyo peso y edad media fueron 190 kg y 15 meses inicialmente. La alimentación fue a base de rastrojo de sorgo *ad libitum* y se proporcionó diariamente el equivalente al 1.5% del peso vivo de concentrado (15.3% de PC y 3.0 Mcal de ED) con ajuste cada 30 días luego de pesar el ganado. Cinco animales tuvieron libre acceso a bloque (T1) y los otros cinco no (T2). En el análisis estadístico se tomó al peso inicial como covariable. Aunque el consumo de MS total no difirió ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos, hubo ventajas ( $P < 0.05$ ) de T1 sobre T2 en ganancia diaria (1.2 vs. 1.0 kg) y tasa de conversión del alimento en ganancia de peso ( $6.9 \pm$  vs.  $8.2$  kg/kg). El ingreso monetario por encima del costo de alimentación también fue mayor ( $P < 0.05$ ) en T1 que en T2 (58.85 vs. 29.92 dls por cabeza). Se concluye que el uso de bloques fue provechoso tanto en eficiencia biológica como en beneficios económicos.

Palabras clave: Becerros criollos, bloques de melaza y urea, engorda intensiva, trópico seco.

## INTRODUCCIÓN

La baja calidad nutritiva es una característica común de muchos recursos alimenticios empleados en la ganadería tropical. Los pastos en la época seca y los residuos de cosecha poseen un bajo contenido de nutrientes; la deficiencia principal es la de proteína degradable en el rumen, que es necesaria para un eficiente crecimiento de las bacterias ruminales (Ayala y Quijano, 1990).

La adición de melaza y urea en las dietas basadas en pastos picados y pajas molidas ha incrementado la tasa de ganancia de peso en bovinos. Esto se atribuye a una mayor concentración de amoníaco ruminal que favorece el crecimiento y desarrollo de las bacterias que degradan la fibra de los forrajes, así como la presencia de una fuente de energía de alta disponibilidad que intensifica la actividad bacteriana (Ayala y Tún, 1991; Delgado *et al.*, 1994; Wan-Zahari *et al.*, 1994).

Los bloques de melaza y urea son una buena alternativa para proveer al animal de nitrógeno y energía (Aarts y Sansoucy, 1987). Tiwari *et al.* (1989) indican que los bloques de melaza y urea incrementaron en 33% la retención de nitrógeno en rumiantes jóvenes mantenidos con dietas basadas en paja de trigo *ad libitum* más 500 g de salvado de trigo y 500 g de pulido de arroz; este efecto fue mayor cuando los animales recibían 100 g diarios de harina de pescado. La retención de nitrógeno es un indicador de la formación de tejidos en el cuerpo y, consecuentemente, de la ganancia de peso (Shimada, 1991). El-Kidir *et al.* (1989) indican que la ganancia de peso en rumiantes mejoró cuando el uso de bloques de melaza y urea se complementó con pastas de oleaginosas o concentrados.

Incorporar los residuos agrícolas en bloques de melaza y urea para ofrecerlos a rumiantes en engorda, representa una oportunidad para incrementar su utilización a la vez que se aporta nitrógeno y energía al rumen. Sin embargo, aún es necesario evaluar el uso de semejantes bloques con miras a satisfacer las necesidades nutricionales en bovinos y lograr tasas rentables de ganancia de peso, además de generar beneficios económicos adicionales.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el desempeño productivo y beneficio económico resultante del uso de bloques de melaza, urea y rastrojo en la engorda intensiva de becerros Criollos en la zona norte del Estado de Guerrero, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, que se ubica a una altura de 630 msnm a las coordenadas geográficas: 18° 15' 52" Norte y 99° 38' 52" Oeste; la precipitación media anual es

de 797 mm, con una temperatura máxima y mínima de 40 y 10°C. El clima de la región se clasifica como Aw0 (w) (i) g., cuyas siglas indican que es el más seco de los climas cálidos (García, 1973).

Se utilizaron diez becerros Criollos sin castrar, cuyo peso y edad iniciales fueron de 190 kg y 15 meses en promedio. Los animales se mantuvieron en corrales individuales equipados con comederos y bebederos, área de sombra con piso de hormigón (8.0 m<sup>2</sup>) y asoleadero con piso de tierra (10.0 m<sup>2</sup>). Al iniciar la prueba los becerros recibieron desparasitación interna y externa, vitaminas A, D, y E por vía intramuscular, y bacterina triple bovina, registrándose el peso inicial.

La alimentación se basó en rastrojo de sorgo *ad libitum* y a cada animal se le ofreció diariamente el equivalente al 1.5% de su peso vivo del concentrado siguiente: maíz (72.3%), pollinaza (20.0%) y pasta de soya (7.7%), mismo que tuvo 15.3% de proteína cruda y 3.0 Mcal de energía digestible por kg de MS (estimación a partir de las tablas de NRC, 1986); también se ofrecieron piedras de sal mineralizada

Adicionalmente, cinco becerros tuvieron libre acceso a los bloques (T1) y los otros cinco no (T2). La composición y costo del bloque se presenta en el Cuadro 1.

Ingredientes	Inclusión <sup>1</sup> %	Costo por unidad (dls/kg)	Costo total (dls/100 kg)
Urea (molida)	80	0.22	2.22
Pollinaza (molida)	25	0.06	1.68
Carbón gris (granulada)	10	0.12	1.22
Sal de grano	5	0.14	0.72
Total	100.0	-	4.66

<sup>1</sup>Las porcentajes de inclusión son los mismos que por Ams y Suresky (1987).

1 Cada kilogramo de sal contenía: 130 g de Ca, 50 g de P, 4.3 g de Fe, 3.3 g de Mg, 200 mg de Mn, 80 mg de Cu, 66.6 mg de Co, 4.0 mg de I y 80 mg de Zn.

2 El tipo de cambio fue de \$ 9.00 pesos mexicanos por dólar USA.

El estudio se realizó entre marzo y julio de 1998, con 15 días de adaptación y 90 de fase experimental. Diariamente se registró el consumo de forraje y concentrado, pesando las cantidades ofrecidas y rechazadas, expresando los valores con base a MS (medida en estufa a 65°C durante 72 h). En T1 se registró el consumo de bloque pesándolo antes de ofrecerlo y diariamente se vigiló su presencia en el comedero, reemplazándolo cuando se terminaba. Cada bloque fue moldeado en cubetas de 10 l y pesaron entre 10 y 11 kg.

Cada 30 días se pesó al ganado (sin ayuno previo) para ajustar la cantidad de concentrado ofrecido. Para registrar el peso inicial y final se restringió el agua y alimento durante 18 h previas al pesaje. El costo total del consumo de alimento (dls) se calculó mediante la cantidad utilizada de cada ingrediente por su correspondiente costo de mercado. Los animales se vendieron en pie a 1.33 dólares por kilogramo de peso vivo. El ingreso por encima del costo de alimentación se obtuvo del ingreso por venta del peso total ganado menos el costo total del consumo de alimento.

Las variables de respuesta se procesaron mediante un análisis de varianza para diseño completamente al azar (Cochran y Cox, 1981), cuyo modelo lineal fue el siguiente:

$$Y_{ij} = M + T_i + E_{ij}$$

(i = con y sin bloque)

(j = 1, 2, 3,...5 repeticiones)

donde:

$Y_{ij}$  = Respuesta del j-ésimo animal en el i-ésimo tratamiento.

M = Media General

$T_i$  = Efecto del i-ésimo tratamiento.

$E_{ij}$  = Error Experimental

Se utilizó la prueba de Tukey para separar los valores promedio. También, se usó el peso inicial como covariable; cuando el modelo de covarianza fue significativo a  $P = 0.05$  se obtuvieron los cuadrados mínimos correspondientes (Cochran y Cox, 1981).

## RESULTADOS

El peso inicial de los becerros tuvo efecto ( $P < 0.05$ ) en todas las variables en estudio por lo que se obtuvieron los cuadrados mínimos correspondientes, que se presentan a continuación.

La ganancia total de peso y peso final fueron unos 19 kg mayor ( $P < 0.05$ ) en el grupo que tuvo acceso al bloque (T1) respecto al grupo sin bloque (T2). Esto significa una ganancia de peso 20% más alto en T1 que en T2 (Cuadro 2).

Cuadro 2. Mínimos cuadrados<sup>1</sup> del peso corporal, consumo de alimento y tasa de conversión del alimento en ganancia de peso.

Variable	Con Bloque (T1)	Sin Bloque (T2)
<b>Peso corporal (kg)</b>		
Inicial	190,4 ± 0,0 <sup>a</sup>	190,4 ± 0,0 <sup>a</sup>
Final	209,5 ± 4,2 <sup>a</sup>	200,6 ± 4,2 <sup>b</sup>
Consumo diario	1,2 ± 0,0 <sup>a</sup>	1,0 ± 0,0 <sup>b</sup>
Consumo Total	109,1 ± 4,2 <sup>a</sup>	90,2 ± 4,2 <sup>b</sup>
<b>Consumo (kg)</b>		
Forraje	321,1 ± 17,1 <sup>a</sup>	331,9 ± 17,1 <sup>a</sup>
Consumido	408,6 ± 1,3 <sup>a</sup>	411,0 ± 2,1 <sup>a</sup>
Blokage	29,8 ± 5,0 <sup>a</sup>	—
Total	759,7 ± 18,9 <sup>a</sup>	742,9 ± 18,9 <sup>a</sup>
<b>Conversión del alimento en ganancia (kg/kg)</b>	6,9 ± 0,3 <sup>a</sup>	8,2 ± 0,3 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>El peso inicial se utilizó como covariable.  
<sup>a,b</sup>Distintos ( $P < 0.05$ ) grupos estadísticos en la misma línea donde los subíndices son diferentes.

Por otra parte, el consumo total de alimento no difirió ( $P > 0.05$ ) entre T1 y T2. En T1 el consumo total de bloque fue  $29.8 \pm 5.0$  kg/animal (Cuadro 2). Se encontró una correlación positiva ( $P < 0.05$ ) entre el peso total ganado y la cantidad de bloque consumido ( $r = 0.69$ ). La eficiencia de conversión del alimento fue mejor ( $P < 0.05$ ) en T1 que en T2 ( $6.9 \pm 0.3$  vs.  $8.2 \pm 0.3$  (Cuadro 2).

En el Cuadro 3 se presenta el análisis de costos parciales correspondiente. Según estos cálculos el ingreso económico por concepto de animal vendido por encima del costo de alimentación fue mayor ( $P < 0.05$ ) en T1 (58.85 dls) que en T2 (29.92 dls).

Cuadro 3. Costos de alimentos consumidos, ingreso por venta del animal e ingreso por encima del costo de alimentación.

Consumo	Con Bloque (T1)	Sin Bloque (T2)
<b>Forraje</b>		
Consumo (kg)	321,1	331,9
Costo/kg (dls)	0,0644	0,0644
Costo de consumo (dls)	20,7 <sup>a</sup>	21,3 <sup>a</sup>
<b>Consumido</b>		
Consumo (kg)	408,6	411
Costo/kg (dls)	0,0677	0,0677
Costo de consumo (dls)	68,54 <sup>a</sup>	68,9 <sup>a</sup>
<b>Blokage</b>		
Consumo (kg)	29,8	—
Costo (dls)	0,0466	—
Costo de consumo (dls)	4,37	—
<b>Costo total del consumo (dls)</b>	93,6 <sup>a</sup>	90,24 <sup>a</sup>
<b>Peso total ganado (kg)</b>	109,1 <sup>a</sup>	90,2 <sup>b</sup>
<b>Ingreso por venta (dls)</b>	645,46 <sup>a</sup>	620,26 <sup>b</sup>
<b>Ingreso por encima del costo de alimentación (dls)</b>	58,85 <sup>a</sup>	29,92 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>Distintos ( $P < 0.05$ ) grupos estadísticos en la misma línea donde los subíndices son diferentes.

## DISCUSIÓN

Estos resultados favorables al tratamiento que incluyó el uso del bloque (T1) sugieren que los novillos con dicha adición dietética tuvieron mayor eficiencia del rumen en la degradación de los alimentos, que probablemente se tradujo en mayor absorción y utilización de los nutrientes necesarios para la formación de tejidos corporales. Esto es congruente con lo informado por Firke *et al.* (1994) de una ganancia de peso 24.2% mayor en becerros añejos que tuvieron un suplemento con bloques de melaza y urea, en relación con otros que recibieron 1.0 kg de concentrado comercial, teniendo ambos grupos acceso a forraje de sorgo *ad libitum*.

El uso del bloque mejoró la ganancia de peso aún en becerros cuya dieta satisfacía sus necesidades alimenticias para una engorda comercial (ganancia de 1.0 kg/d), tal como se observó en T2. Por lo tanto la ganancia de peso adicional de 0.2 kg/d se puede atribuir al consumo de unos 0.3 kg/d del bloque.

Sudana *et al.* (1994) encontraron que la ganancia de peso de machos bovinos se mejoró significativamente con el uso de sólo 300 g/d de bloques de melaza y urea, más paja de arroz tratada con urea, al comparar esta dieta contra otras dos de pastoreo, y paja tratada, o pastoreo con paja tratada y 500 g/d de alimento concentrado comercial. Es de notar que los becerros Criollos tuvieron el suficiente potencial genético para lograr buenas ganancias de peso, lo que implica la posibilidad de engordas rentables de bovinos Criollos utilizando residuos agrícolas, complementos concentrados y bloques de melaza y urea en condiciones tropicales.

La urea es una fuente altamente disponible de nitrógeno no proteínico que las bacterias del rumen convierten en amoníaco, el cual utilizan para sus procesos de síntesis de proteína microbiana. A su vez, la melaza es una fuente altamente disponible de energía que también las bacterias aprovechan para sus funciones vitales. La población bacteriana así estimada debe degradar mejor los nutrientes disponibles en residuos agrícolas fibrosos como los rastrojos y pajas (Shimada, 1991).

El uso de suplementos con fuentes altamente disponibles de nitrógeno y energía puede incrementar el consumo voluntario en rumiantes (Garg *et al.*, 1992), debido a una mayor velocidad de paso de ingesta a través del rumen (Bandla y Gupta, 1994).

En el presente estudio es de esperar que el alimento concentrado (granos, pastas de leguminosas y nitrógeno no proteínico) que recibieron todos los becerros aportó adecuadamente las fuentes de energía y nitrógeno necesarias para una eficiente degradación de la fibra, por lo que el grupo sin acceso a bloque (T2) tuvo buena ganancia de peso sin que el consumo de alimento fuera diferente al de los animales con acceso a bloque (T1). Por tanto, se postula que la ganancia de peso adicional en becerros del T1 puede deberse a una mayor cantidad de proteína de origen microbiano que llegó al duodeno para ser absorbida y utilizada en la síntesis de tejido corporal.

Varios autores han informado que el uso de bloques de melaza y urea incrementa el consumo de materia seca total en rumiantes alimentados con forrajes fibrosos (Neric *et al.*, 1985; Soetanto *et al.*, 1988; Sullivan, 1988; Coombe y Mulholland, 1989). En el presente estudio existió una leve tendencia a mayor consumo en T1, pero no se acercó al nivel  $P > 0.05$  de significancia. Madhu y Gupta (1994), en India, alimentaron durante seis meses a becerros añejos con paja de arroz *ad libitum* y concentrado de acuerdo a sus requerimientos nutricionales, mientras que un grupo testigo recibió el mismo forraje más bloques de melaza y urea. El consumo de forraje, ganancia de peso, cantidad de proteína y energía total retenida fueron similares, pero el costo diario de alimentación fue más alto cuando se utilizó alimento concentrado.

Durante esta prueba, el consumo total de bloque fue de 29.8 kg en 90 d ó 331 g/d (Cuadro 2). Bajrachayra (1992) informó un consumo diario de bloques de melaza y urea de 147 g en ovinos, 1120 g en toros y 925 g en vacas lecheras. Este autor observó que la humedad y los ingredientes utilizados influyen en la dureza y consumo del bloque. Toretos alimentados *ad libitum* con *Pennisetum purpureum* más 1.0 kg de concentrado y 50 g de sal mineralizada por día, consumieron 260 g/d de bloque (Ayala y Tún, 1991).

Los animales de T1 necesitaron 6.9 kg de alimento (forraje + concentrado + bloque) para ganar un kilogramo de peso vivo, en comparación con los de T2 que necesitaron 8.2 kg (forraje + concentrado). Dicho resultado casi coincide con las tasas de conversión del alimento en ganancia de 5.3 y 8.12 kg/kg en rumiantes con y sin acceso a bloques, respectivamente, informadas por Hossain *et al.* (1995).

Bastante concordantes son también las conversiones de 7.73 y 8.75 kg/kg en novillos que recibieron suplementación con bloques de melaza y urea, y dos diferentes fuentes de proteína obtenidas por Lozano *et al.* (1987). Por tanto, la eficiencia de utilización del alimento observada en ambos grupos del presente estudio es típica de la encontrada en investigaciones de esta índole. En la literatura consultada se percató que el uso de bloques de melaza y urea como suplemento para rumiantes generalmente mejora la conversión del alimento en ganancia (Gaya *et al.*, 1979; Lobato y Pearce, 1980; Sudana *et al.*, 1994), aún en bovinos que satisfacen sus requerimientos nutricionales para lograr ganancias de peso adecuadas.

Al finalizar la prueba se obtuvo el costo promedio por concepto de alimentación mediante las variables referidas en el Cuadro 2 y sus valores de mercado correspondientes. En la engorda de bovinos, el cálculo de los costos variables tiene gran importancia al tomar decisiones de producción, con la finalidad de optimizar el ingreso neto del productor.

Dichos costos son los que más influyen en el análisis económico de la producción (Bishop y Toussaint, 1984). En el presente estudio el costo total del consumo de alimento fue similar ( $P > 0.05$ ) con o sin bloques (Cuadro 3), por lo que la inclusión de los mismos en la dieta, en las condiciones descritas, representó una buena estrategia para optimizar el ingreso por unidad de recursos alimenticios invertidos.

Todos los animales fueron vendidos en pie a razón de 1.33 dólares por kilogramo. Con el costo total de consumo y los datos anteriores se calculó el ingreso por encima del costo de alimentación (Cuadro 3), que aumentó 73% (de 29.92 dls en T2 a 58.85 dls en T1) con el uso de los bloques. Esto constituye una mejoría importante en rentabilidad de la engorda intensiva de becerros.

La diferencia de dicho ingreso entre T1 y T2 fue de 21.93 dólares, mientras que el costo por consumo de bloque fue sólo de 4.37 dólares por animal.

Se concluye que el uso de bloques de melaza, urea y rastrojo en la engorda de becerros mejoró la eficiencia biológica y los beneficios económicos bajo las condiciones de este estudio.

#### AGRADECIMIENTOS

Especial agradecimiento a los Ingenieros Agrónomos Zootecnistas: Víctor Manuel Sánchez Morales y Samuel Núñez Parra, por su invaluable ayuda en la realización del presente estudio. Al Dr. Sergio Ayvar Serna, M.C. Moisés Rubio Rubio y MVZ Daniel Rodríguez Cuenca por las facilidades brindadas en instalaciones, semovientes e insumos necesarios para realizar el presente estudio.

#### LITERATURA CITADA

- Aarts, G. and R. Sansousy. 1987. Guidelines for the manufacture of molasses block at the end of the dry season. FAO. Rome. 15p.
- Ayala, A. y A. Quijano. 1990. Factores que influyen sobre el endurecimiento de bloque de melaza/urea y sistema de medición de dureza. Bol. Téc. Ed. por la Unidad de Nutrición. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Autónoma de Yucatán. México. pp 1-4.
- Ayala, A. y E. Tún. 1991. Influencia del consumo de bloques melaza urea sobre el comportamiento de toretes estabulados alimentados a base de forraje. Trop. Anim. Hlth Prod. 23 (2):95.
- Bajracharya, J. P. 1992. Use of urea- molasses block as a nutrient supplement for ruminants in Bhutan. Bhutan J. Anim. Husb. 13 (1):7.
- Bandla, S. and B. N. Gupta. 1994. Flow rate of digesta from the rumen of cattle fed wheat straw supplemented with urea- molasses- mineral block licks. Indian J. Anim. Nutr. 11 (3):193.
- Bishop, C. E. y W. D. Toussaint. 1984. Introducción al Análisis de Economía Agrícola. Ed. Limusa, México. 263p.
- Cochran, W. G. y G. M. Cox. 1981. Diseños Experimentales. Ed. Trillas. México. 661p.
- Coombe, J. B. and J. G. Mulholland. 1989. Utilization of urea and molasses supplements by cattle grazing cereal stubbles. Australian J. Agric. Res. 40 (1):145.
- Delgado, A., R. García-Trujillo, A. Molina, A. Elias, J. Reyes, O. Sardinias y H. Hernández. 1994. The effect of formaldehyde sprayed on sunflower meal for growing fattening cattle fed molasses urea. Cuban J. Agric. Sci. 28 (2): 175.
- El-Khidir, O. A., A. Nadya, A. M. Badar, and F. I. Murgos. 1989. Molasses block containing oil seed cake and or urea versus a concentrate supplement in a basal hay diet for feeding Sudan Desert lambs. Sudan J. Anim. Prod. 2 (2 ): 79.
- Firke, R. G., J. D. Honmode, G. B. Deshmukh, D. H. Rekhate, and V. B. Deshmukh. 1994. Effect of bioenriched arhar (Cajanus cajan) urea molasses (BAUM) block feeding on growth in buffalo calves - 2. Livestock Adviser. 19 (8):19.
- García, E. 1973. Modificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Univ. Nal. Autón. de Méx., México. 275p.
- Garg, M. R., B. N. Gupta, and G. P. Singh. 1992. Effect on incorporating urea molasses mineral block lick in the diet of crossbred calves on the protozoal production rate in the rumen. J. Nuclear Agric. Biol. 21(4):318.
- Gaya, H., R. Nasseeven, B. Hulman, and T. R. Preston. 1979. Effect of the level of fish meal on growth and feed conversion of cattle fed molasses-urea and restricted amounts of forage. Trop. Anim. Prod. 4(2):148.
- Hossain, K. B., N. R. Sarker, M. Saadullah, M. A. H. Beg, and T. M. Khan. 1995. Effect of feeding straw supplementing with urea-molasses block lick on the performance of sheep. Asian-Australian J. Anim. Sci. 8 (3):289.
- Lobato, J. F. P. and G. R. Pearce. 1980. Effects of some management procedures on the responses of sheep to molasses-urea block. Australian J. Exper. Agric. Anim. Husb. 20 (105):422.
- Lozano, D. E., F. J. D. Garza, R. R. Chacón, and C. C. Calles-Elias. 1987. Effect on steers of diets based on molasses and urea or sorghum grain with two different protein source and restricted forage. Téc. Pec. Méx. 25 (1):131.
- Madhu, M. and B. N. Gupta. 1994. Efficiency of protein and energy utilization by growing male buffalo calves on UMMB supplementation. Indian J. Dairy Sci. 47 (3):171.
- Neric, S. P., D. L. Aquino, P. C. D. Cruz, and S. K. Ranjhan. 1985. Effect of urea-molasses mineral block lick on the performance of caracows [carabaos] (swamp buffaloes). Indian J. Anim. Nutr. 2 (2):84.
- NRC (National Research Council). 1986. Nutrient Requirement of Beef Cattle. National Academy Press. Washington, D.C. 90p.
- Shimada, A. S. 1991. Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa. Editado por el Sistema de Educación Continua en Prod. Anim. México. 373p.
- Soetanto, H., A. Affandi, R. Suciato, and A. Musofie. 1988. Performance of Madura cattle fed wafered sugar-cane tops supplemented with molasses-urea blocks. In: Ruminants Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues. Ed. by Internat. Devel. Prog. of Australian Universities and Colleges Ltd. Canberra, Australia. pp: 219.

- Sudana, I. B., A. Djajanegara, and A. Sukmawati. 1994. Effects of supplementing a urea ammoniated rice straw diet with urea molasses block or concentrate on intake and liveweight change of Bali cattle. Sustainable Animal Production and the Environment. Proc. 7th AAAP Anim. Sci. Cong. Bali, Indonesia. (2)107.
- Sullivan, R. M. 1988. Weaner supplementation and management in the Victoria river district of the Northern Territory. Australian Soc. Anim. Prod. (17):342.
- Tiwari, S. P., V. B. Singh, and U. R. Mehra. 1989. Nitrogen metabolism in buffalo fed urea- molasses blocks. J. Nuclear Agric. Biol. 18 (3): 91.
- Wan-Zahari, M., A. Oshibe, Ms. Nor-Ismail, M. W. Zahari, M. S. N. Ismail, A. Djajanegara, and A. Sukmawat. 1994. Effects of supplementing urea-molasses via mineral blocks and liquid feeder on growing sheep fed low quality roughages. Proc. 7th AAAP Anim. Sci. Cong. Bali, Indonesia. (3): 77.

Volver a: [Suplementación proteica](#)