

# CONDUCTA DE CABRAS (*Capra aegagrus hircus*) ESTABULADAS EN CORRALETAS ALIMENTADAS CON BLOQUES NUTRICIONALES ELABORADOS CON PULPA DE MANGO

## CONDUCT OF GOATS (*Capra aegagrus hircus*) STABULATED IN FOODED CORRALS WITH NUTRITIONAL BLOCKS PREPARED WITH PULP OF MANGO

Manuel-Luviano, D.<sup>1</sup>, Torres-Salado, N.<sup>2,3</sup>, Ávila-Nájera, D.M.<sup>4</sup>, Peláez-Acero, A.<sup>5</sup>, Herrera-Pérez, J.<sup>6</sup>, Rojas-García, A.R.<sup>2</sup>, Bottini-Luzardo, M.B.<sup>2</sup>; Sánchez-Santillán, P.<sup>2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Guerrero, México.

<sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2, Universidad Autónoma de Guerrero, México.

Km 197 Carretera Acapulco-Pinotepa Nacional. 41940. Cuajinicuilapa, Guerrero. <sup>3</sup>Cuerpo Académico Producción Sustentable de Rumiantes en el Trópico UAGRO-CA-183.

<sup>4</sup>Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, D. F. 04960, México.

<sup>5</sup>Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Km. 1, ExHacienda de Aquetzalpa, 43600, Tulancingo, Hidalgo.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

<sup>6</sup>Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5, carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, México.

### RESUMEN

La producción de cabras (*Capra aegagrus hircus*) en el trópico requiere de suplementación nutricional y el uso de bloques nutrimentales (BN) elaborados con materias primas locales, tales como el mango (*Mangifera indica* L.). Se determinó el consumo de BN y evaluó el comportamiento de consumo de las cabras al sustituir la melaza de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) por pulpa de mango. La melaza de caña se sustituyó en 0, 10, 20 y 30% por pulpa de mango en la elaboración de BN. El consumo de BN y heno de pasto pangola (*Digitaria eriantha* Steud) se midió en cuatro cabras de la raza Bóer y cuatro criollas. Las cabras se alimentaron con 1 Kg de pasto pangola y 1 Kg de un BN cada día. Las variables se analizaron con un diseño cuadrado latino 4x4 repetido. El comportamiento de las cabras se obtuvo usando un muestreo de barrido durante 96 h consecutivas registrando cada 15 min el comportamiento. La frecuencia conductual se analizó con la prueba Friedman y el comportamiento por tipo de BN con la prueba Kruskal-Wallis. Las cabras no presentaron diferencias ( $p > 0.05$ ) en el consumo de heno de pasto pangola y BN. El consumo del BN fue en promedio  $689 \text{ g d}^{-1}$ . Las cabras se observaron principalmente defecando, paradas, orinando y balando, pero sin diferencia entre conductas ( $p > 0.05$ ). Las cabras presentaron mayor conducta consumiendo BN que forraje ( $p \leq 0.05$ ), y no mostraron diferencias ( $p > 0.05$ ) en su conducta por tipo de BN ofrecido. Bajo estas condiciones, se concluye que la sustitución parcial o total de melaza de caña de azúcar por pulpa de mango no afecta la palatabilidad del bloque ni el consumo de alimento de las cabras, y no modifica las actividades de las cabras y su frecuencia.

**Palabras clave:** ganado caprino, consumo, comportamiento, melaza, pulpa de mango.

**Agroproductividad:** Vol. 11, Núm. 2, febrero. 2018. pp: 135-139.

**Recibido:** julio, 2017. **Aceptado:** diciembre, 2017.



## ABSTRACT

The production of goats in the tropics requires nutritional supplementation and the use of nutritional blocks (NB) made with local raw materials, such as mango. The objectives of the present study were to determine the NB consumption and to evaluate the consumption behavior of goats by replacing sugarcane molasses with mango pulp. The cane molasses were replaced at 0, 10, 20 and 30% by mango pulp in the elaboration of NB. NB consumption and hay of pangola grass were measured in four goats of the Bóer race and four creoles. The goats were fed with 1 kg of pangola grass and 1 kg of a NB each day. The variables were analyzed with a 4x4 Latin square repeat design. Behavior of the goats was obtained using a sweep sampling for 96 consecutive hours recording the behavior every 15 min. The frequencies of behaviors were analyzed using the Friedman test and behavior by type of NB with the Kruskal-Wallis test. Goats did not present differences ( $p > 0.05$ ) in hay consumption of pangola grass and NB. NB consumption averaged  $689 \text{ g d}^{-1}$ . Goats were observed mainly defecating, paws, urinating and balding, but without differences between behaviors ( $p > 0.05$ ). Goats presented higher behavior using NB than forage ( $p \leq 0.05$ ). Goats showed no difference ( $p > 0.05$ ) in their behavior by type of NB offered. Under these conditions. It is concluded that the partial or total substitution of sugarcane molasses for mango pulp does not affect the palatability of the block or the food consumption of the goats. Likewise, it does not modify the activities of the goats and their frequency.

**Keywords:** behavior, consumption, goats, molasses, mango pulp.

mercado y sobreproducción, generando problemas fitosanitarios y de calidad comercial (Sumaya-Martínez *et al.*, 2012). Su uso e implementación para alimentación de ganado es una estrategia que permite solventar dichos problemas y promueve su utilización para aminorar gastos de producción. Los animales estabulados pueden presentar comportamientos anormales o sin una explicación aparente (Fraser y Broom, 1990), tales como la respuesta a estímulos externos, cambios fisiológicos, y también, en respuesta al comportamiento de otros miembros del hato (Ortega y Gómez, 2006). El comportamiento y bienestar animal toma relevancia ya que existe una relación entre el comportamiento, los problemas productivos y la salud animal (Miranda-de la Lama, 2008). Por lo que se ven inmersos la salud física y mental del animal, que a su vez repercute en su productividad (Toledo y Vargas, 2016).

La evaluación de un animal sano involucra su funcionamiento biológico, estado de vida natural y estado efectivo del animal (Miranda-de la Lama, 2008). Este se evalúa observando su comportamiento (Blasco, 2011), ya que se adaptan y controlan su medio, proporcionando información sobre preferencias, necesidades y estado interno (Toledo y Vargas, 2016). Dado lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo, determinar el consumo de bloques nutrimentales por cabras en estabulación, observando la palatabilidad de bloques sustituyendo la melaza de caña de azúcar por pulpa de mango, con el fin de evaluar el comportamiento de las cabras durante la prueba de consumo a través de una prueba etológica.

## INTRODUCCIÓN

Las cabras (*Capra aegagrus hircus*) son consideradas consumidores intermedios, porque se alimentan de concentrados y forrajes de acuerdo a su disponibilidad (Van Soest, 1988). Estos rumiantes se consideran selectivos en pastoreo; ya que tienen la capacidad de consumir una gran variedad de vegetación con mayor eficiencia digestiva sobre forrajes de baja digestibilidad (Lu y Mahgoub, 2005). En estabulación, las cabras son alimentadas con recursos disponibles en las localidades y muchas veces no suplen sus requerimientos energéticos que les permita llevar a cabo la finalización en el tiempo deseado, aumentando los costos de producción. La suplementación alimenticia puede ayudar a la obtención de nutrientes requeridos por el animal en los diferentes estadios de desarrollo utilizando plantas o derivados de éstas según las regiones y disponibilidad a lo largo del año (Vázquez-Mendoza *et al.*, 2012). La incorporación de bloques nutrimentales es una estrategia de suplementación en rumiantes (Birbe *et al.*, 2006) que facilita el suministro de nutrientes con un consumo regulado (Tobia *et al.*, 2003) para cubrir las deficiencias en la dieta de los animales. Actualmente, se busca que dichos bloques estén constituidos por ingredientes nuevos o regionales, por ejemplo, el uso de vegetación marina (Castellanos *et al.*, 2010) o mucitago de café (Pinto *et al.*, 2014). En las zonas tropicales de México, el mango (*Mangifera indica* L.) es una fruta de temporada que presenta saturación de

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2 de la Universidad Autónoma de Guerrero, ubicada en el municipio de Cuajinicuilapa (región de la Costa Chica), Guerrero, México (16° 08' N y 98° 23' O), a una altura de 50 m (Gobierno del Estado, 2015).

### Bloques nutricionales (BN)

El fruto de mango se obtuvo de productores del municipio de Cuajinicuilapa. La pulpa se separó de la cascara y el hueso y se licuó en una licuadora (OSTER®, USA). En la elaboración de los BN se sustituyó parcialmente la melaza de caña de azúcar por pulpa de mango (Cuadro 1). Los ingredientes se mezclaron hasta homogeneizar y se colocaron en un molde de plástico para compactarlo. Los BN se secaron al sol para obtener una consistencia firme y dura.

### Análisis bromatológico

En el análisis bromatológico se determinó materia seca (MS), proteína cruda (PC) y cenizas (Ce), según AOAC (2005). Además de fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente acida (FDA) con la metodología de ANKOM Technology Method de VanSoest *et al.* (1991). Se usaron cuatro cabras de la raza Bóer y cuatro cabras criollas. Las cabras se estabularon en corraletas individuales dos días antes de iniciar la prueba como periodo de adaptación. La alimentación fue con base en heno de pasto pangola (*Digitaria eriantha* Steud).

### Prueba de consumo

Las cabras se alimentaron cada día con 1 kg de heno de pasto pangola y agua fresca *ad libitum*. Un tipo de BN (1 kg) se ofreció a cada cabra y transcurridas 24 h se retiró el resto del bloque y pasto pangola; por diferencia de peso se calculó el consumo de los mismos. Las variables se analizaron con un diseño cuadrado latino 4x4 repetido. Los datos se analizaron usando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS® (2011). La diferencia entre medias fue usando la prueba de Tukey ( $\alpha=0.05$ ).

### Comportamiento animal

El comportamiento de las cabras se observó durante la prueba de consumo. El patrón de comportamiento se determinó por medio de un muestreo de barrido según la metodología de Chávez-González (2012). Durante 96 h consecutivas se registró cada 15 min el comportamiento de las cabras según lo descrito en el Cuadro 2. Las medianas de la frecuencia conductual de las cabras se analizaron mediante la prueba no paramétrica Friedman (SAS, 2011). Los datos del comportamiento por tipo de BN se analizaron con la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis (SAS, 2011).

**Cuadro 1.** Composición y características nutritivas de los bloques multinutricionales sustituyendo melaza de caña (*Saccharum* spp.) por pulpa de mango (*Mangifera indica* L.)

Ingrediente (%)	BN30%	BN20%	BN10%	BN0%
Composición de los bloques multinutricionales				
Urea	10	10	10	10
Sal	5	5	5	5
Mezcla Mineral	3	3	3	3
Cemento	10	10	10	10
Heno de pasto pangola	5	5	5	5
Pasta de coco	20	20	20	20
Mazorca de maíz molida	17	17	17	17
Melaza de caña	0	10	20	30
Pulpa de mango	30	20	10	0
Análisis bromatológico de los bloques multinutricionales (%)				
MS	91.89	91.85	91.70	92.74
PC	36.16	35.19	25.89	31.51
Ce	28.79	26.00	27.52	26.33
FDN	26.58	24.16	22.27	21.23
FDA	13.32	12.50	10.94	10.64

BN30%: 30% pulpa de mango-0% melaza; BN20%: 20% pulpa de mango-10% melaza; BN10%: 10% pulpa de mango-20% melaza; BN0%: 0% pulpa de mango-30% melaza; MS: materia seca; PC: proteína cruda; CE: ceniza; FDN: fibra detergente neutra; FDA, fibra detergente acida.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las cabras no presentaron diferencias ( $p>0.05$ ) en el consumo de heno de pasto pangola, con un consumo promedio de 689 g d<sup>-1</sup>. El consumo de BN no presentó diferencias entre tratamientos; sin embargo, el BN10% de pulpa de mango representó 13.14% del total del alimento consumido por las cabras. Esto representó en promedio 6.05% menos consumo de bloque que el resto de los tratamientos (Cuadro 3). La investigación sobre la utilización de BN como suplemento presenta gran variedad de resultados dependiendo de los ingredientes utilizados en su elaboración (Mejías *et al.*, 2007; Rodríguez *et al.*, 2010; Martínez-Martínez, 2010; Zarah *et al.*, 2014). Vázquez-Mendoza (2012) suplementaron ovinos con BN elaborados con forra-

je de *Leucaena leucocephala* (25%), melaza (40%) y maíz (*Zea mays* L.) (16%); obteniendo un consumo de 135 g d<sup>-1</sup>, que representó 17.18% menos consumo que los BN30% del presente estudio.

Durante la prueba de consumo de los BN se observó el comportamiento de las cabras (Cuadro 4) para determinar sus efectos en los animales, y la sustitución de melaza de caña de azúcar por pulpa de mango (Cuadro 5). Las principales conductas observadas en las cabras estabuladas fueron defecando, parada de patas, orinando y balando sin diferencia entre conductas ( $p > 0.05$ ). Las cabras presentaron mayor conducta consumiendo el BN que el forraje ( $p \leq 0.05$ ). Dentro de actividades que menos se observaron fueron permanecer paradas, consumiendo forraje, rumiando echada y echada ( $p > 0.05$ ; Cuadro 4). Este comportamiento se puede atribuir al confinamiento individual; ya que el caprino al estar en confinamiento genera una secuencia de movimientos, repetida y poco variada (Fraser y Broom, 1990). El Cuadro 5 muestra que no hay diferencias ( $p > 0.05$ ) entre las 12 conductas evaluadas en el comportamiento de las cabras estabuladas consumiendo BN con diferentes niveles de pulpa de mango en sustitución de melaza de caña. Por lo que la sustitución parcial o total de melaza de caña de azúcar por pulpa de mango no afecta las actividades de consumo y palatabilidad del mismo, aun cuando las cabras son confinadas en corraletas individuales (Fraser y Broom, 1990).

### CONCLUSIONES

La sustitución de la melaza de caña de azúcar por pulpa de mango en la elaboración de bloques

**Cuadro 2.** Etograma de cabras estabuladas alimentadas con pasto pangola (*Digitaria eriantha* Steud) suplementado con bloques nutricionales.

Actividad	Definición	
Parada	La cabra se presenta quieta sobre sus cuatro extremidades	
Echada	El animal se recuesta en el piso, doblando las extremidades y apoyando el tronco sobre la superficie	
Bebiendo agua	El animal agacha la cabeza, pega la boca en la superficie del agua y succiona	
Consumiendo	Forraje	Comiendo forraje
	Bloque	Comiendo bloque multinutricional
Rumiando	Parada	Regurgitando y masticando los alimentos de pie
	Echada	Regurgitando y masticando los alimentos echada
Micción	Proceso de orinar	
Defecando	Expulsando los excrementos por el ano.	
Balando	El animal emite balido	
Acicalamiento	El animal usa la boca, patas o algún elemento del corral para recargarse o jalarse sin evidencia de extracción de pelos	
Parada en dos patas	El animal se encuentra parada sobre sus patas traseras	

**Cuadro 3.** Consumo de bloques nutricionales y heno de pasto pangola (*Digitaria eriantha* Steud) con diferentes niveles de inclusión de pulpa de mango en sustitución de melaza de caña de azúcar (*Saccharum* spp.).

Tratamiento (%)	Consumo total (g)	Consumo de bloque (g)	Consumo de pasto (g)
BN0	850	156	694
BN10	799	105	694
BN20	871	171	700
BN30	831	163	669
EEM*	30.93	16.65	22.42

\*EEM, error estándar de la media.

**Cuadro 4.** Evaluación de las actividades realizadas por las cabras estabuladas (*Capra aegagrus hircus*) alimentadas con pasto pangola (*Digitaria eriantha* Steud) suplementado con bloques nutricionales.

Actividad	Suma	Media
Defecando	92.5	2.89 <sup>a</sup>
Parada de patas	97.5	3.05 <sup>ab</sup>
Orinando	105	3.28 <sup>abc</sup>
Balando	115	3.59 <sup>abcd</sup>
Acicalamiento	161	5.03 <sup>e</sup>
Tomando agua	179	5.59 <sup>ef</sup>
Rumiando Parada	203.5	6.36 <sup>fg</sup>
Consumiendo Bloque	240.5	7.52 <sup>h</sup>
Parada	255	7.97 <sup>hi</sup>
Consumiendo Forraje	340	10.63 <sup>j</sup>
Rumiando Echada	351.5	10.98 <sup>j</sup>
Echada	355.5	11.11 <sup>j</sup>

nutrimentales, no afecta el consumo tanto del bloque como del heno de pasto pangola en cabras estabuladas, lo que sugiere su uso en la elaboración de bloques para la suplementación de cabras en el trópico. La suplementación con bloques nutrimentales en diferente porcentaje de pulpa de mango no modifica el comportamiento de las cabras.

## LITERATURA CITADA

- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Edition 18. Association of Official Analytical Chemists. Washington, EE.UU. 1928 p.
- Birbe B., Herrera P., Colmenares O., Martínez N. 2006. El consumo como variable en el uso de bloques multinutricionales. *In: X Seminario de Pastos y Forrajes*. Maracaibo, Venezuela. 43-61 pp.
- Blasco A. 2011. Ética y bienestar animal. Ed Akal, S. A. Madrid, España. 160 p.
- Castellanos R.A.F., Cauich H.F., Chel, G.L.A., Rosado R.J.G. 2010. Vegetación marina en la elaboración de bloques multinutritivos para la alimentación de rumiantes. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 1(1):75-83.
- Chávez-González E.J. 2012. Propuesta de diseño de una unidad de manejo ambiental (UMA) para primates no humanos en el municipio de Tepoztlán, estado de Morelos, México. Tesis licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Estado de México, México. 57 p.
- Fraser A. F., Broom D.M. 1990. Farm animal behaviour and welfare. 3rd ed. CAB International, Wallingford, Oxon, UK. New York, USA. 437 p.
- Lu C.D., Kawas J.R., Mahgoub O.G. 2005. Fiebre digestion and utilization in goats. *Small Ruminant Research* 60:45-52
- Martínez-Martínez R. 2010. Bloques multinutricionales elaborados con follaje de árboles como suplemento alimenticio de ovinos. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Veracruz, México. 52 p.
- Mejías R., Díaz J.A., Hechemendia M., Jordán H., García R., Rodríguez J. 2007. Evaluation of the physical properties of the multinutrient blocks including zeolite and sugarcane meal. Compaction and intake in stabulated lambs. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 41(1): 33-35.
- Miranda-de la Lama G.C. 2008. Comportamiento y bienestar en la producción animal: Hacia una interpretación integral. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 9(10B).
- Ortega C.M.E., Gómez, D.A.A. 2006. Aplicación del conocimiento de la conducta animal en la producción pecuaria. *Interciencia*. 31(12): 844-848.
- Pinto R.R., Medina J.A., Medina F.J., Guevara F., Gómez H., Ley A., Carmona J. 2014. Sustitución de melaza por mucilago de café (*Coffea arabica* L) en bloques nutricionales para rumiantes. *Archivos de Zootecnia*. 63(241): 65-71.
- Rodríguez M.C., Aguirre E., Salvador F., Ruiz O., Arzola C., La O.O., Villalobos C. 2010. Producción de gas, ácidos grasos volátiles y nitrógeno amoniacal *in vitro* con dietas basadas en pasto seco. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 44(3):251-259.
- SAS (Statistical Analysis System). 2011. SAS Proceeding Guide, Versión 9.0 SAS Institute. Cary NC. USA.
- Sumaya-Martínez M.T., Sánchez H.L.M., Torrez G.G., García P.D. 2012. Red de valor del mango y sus desechos con base en las propiedades nutricionales y funcionales. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 16(30): 826-833.
- Tobía C., Bustillos A., Bravo H., Urdaneta D. 2003. Evaluación de la dureza y el consumo de bloques nutricionales en ovinos. *Gaceta de Ciencias Veterinarias*. 9(1): 26-31.
- Toledo L.V.M., Vargas V.M.L. 2016. Bienestar animal y calidad de la carne. *In: Bioética, inocuidad y bienestar animal, producción de carne y leche*. Ed. Martínez. Guanajuato, México. 1-24 pp.
- Van Soest, P.1988. Ruminant Ecology. Cornell University Press. U.S.A.
- Van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74:3583-3597.
- Vázquez-Mendoza P., Castelán-Ortega O.A., García-Martínez A., Avilés-Nova F. 2012. Uso de bloques nutricionales como complemento para ovinos en el trópico seco del altiplano central de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 15(1): 87-96.
- Zarah A., Mohammed I., Abbator F. 2014. Rumen degradation characteristics of multinutrient blocks in semi-arid region of Nigeria. *Animal Production*. 16(1): 25-30.

**Cuadro 5.** Mediana de la frecuencia conductual de cabras (*Capra aegagrus hircus*), suplementadas con bloques nutrimentales con distintos niveles de sustitución de melaza de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) por pulpa de mango (*Mangifera indica* L.).

Actividad	BN0%	BN10%	BN20%	BN30%	Probabilidad
Parada	5	6	5	5	0.669
Echada	26	25	27	27	0.702
Tomando agua	1	2	2	2	0.106
Consumiendo forraje	21	25	23	22	0.664
Consumiendo bloque	3	3	5	5	0.139
Rumiando Parada	3	2	2	2	0.845
Rumiando Echada	29	25	24	23	0.729
Orinando	0	0	1	0	0.543
Defecando	0	0	1	0	0.102
Balando	0	1	0	0	0.750
Talla o rasca	1	2	1	1	0.127
Parada de patas	0	0	0	0	0.322