

PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE VACAS MESTIZAS A PASTOREO SUPLEMENTADAS CON HENO DE *Brachiaria humidicola* Y ENSILAJE DE *Zea mays* L*

Productive parameters of mestized grazing cows supplemented with hay of *brachiaria humidicola* and silage of *Zea mays* L

Milene Díaz¹

RESUMEN

Se evaluaron parámetros productivos de vacas mestizas a pastoreo, suplementadas con heno de *Brachiaria humidicola* y ensilaje de maíz (*Zea mays* L). La investigación se desarrolló en la agropecuaria San Antonio, sector Suruguapo municipio Guanare Portuguesa. Se evaluaron 15 vacas mestizas Holstein, Pardo Suizo y Carora, de 450 kg peso promedio, 2 partos y producción de 5 L/día de leche. Fueron distribuidas en un diseño experimental Cuadrado Latino, con tres grupos homogeneizados. El experimento duró 90 días, se efectuó la caracterización química del heno y pasto de *Brachiaria humidicola* y ensilaje de maíz (*Zea mays* L). T1: ensilaje de maíz con heno de *Brachiaria humidicola*, minerales y pastoreo; T2: heno de *Brachiaria humidicola*, alimento concentrado, minerales y pastoreo; T3: alimento concentrado, minerales y pastoreo. La producción de leche no mostró diferencias significativas ($p=0,399$) sin embargo, los porcentajes de grasa y proteína en calidad de leche, si mostraron diferencias con respecto a los datos iniciales. El Tratamiento 1 aportó mayores niveles de proteína (4,53 %) y grasa (3,55 %).

Palabras clave: vacas lecheras, suplementación, ensilaje, heno.

ABSTRACT

Productive parameters of mongrel cows were evaluated for grazing, supplemented with *Brachiaria humidicola* hay and corn silage (*Zea mays* L). The research was carried out in the agropecuaria San Antonio, Suruguapo sector, Guanare municipality in Portuguesa State. 15 Holstein, PardoSuizo and Carora mongrel cows were evaluated with a 450 kg average weight, 2 deliveries and milk production of 5 L/d. distributed in an experimental design Latino Square with three homogenized groups. The experiment lasted 90 days, the chemical characterization of the *Brachiaria humidicola* hay, *Brachiaria humidicola* grass and corn silage (*Zea mays* L) was performed. T1: corn silage with *Brachiaria humidicola* hay, minerals and grazing; T2: *Brachiaria humidicola*, concentrated food minerals and grazing T3: concentrated food, minerals and grazing. Milk production did not show significant differences ($p = 0.399$). However, the percentage of fat and protein in milk quality showed differences compared to the initial data. Treatment 1 contributed higher levels in protein (4.53 %) and fat (3.55 %).

Key words: dairy cows, supplementation, silage, hay.

(*)Recibido: 20-07-2019

Aceptado: 02-11-2019

¹Programa Ciencias del Agro y del Mar, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora", Guanare, Portuguesa. Apartado 3350. Correo: milenediazvirguez@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La producción agrícola y pecuaria en Venezuela está focalizada en gran parte, en la región de los llanos, Espinoza y Gil (2012) afirman que el país posee alrededor de 26 millones ha de sabanas (29 % del total de la superficie nacional), el 69 % de su totalidad se encuentran en los llanos (18 millones de ha).

Se plantea con mucha frecuencia introducir nuevas técnicas y metodologías en programas de ganadería y evaluar programas de extensión lechera. Detectar debilidades y fortalezas, exige comprensión y análisis crítico del desequilibrado y desproporcionado desarrollo que la ganadería en general y muy particular, la ganadería de doble propósito ha venido experimentando en todo el país. Son varias las tecnologías de manejo propias para mejorar estos índices y que incluso han sido ya validados en el país (Guevara y Espinoza 2006).

Camargo (2008) afirma que en el estado Portuguesa existe un promisorio desarrollo lechero, se desconoce la tecnología y el potencial forrajero de sus fincas, al respecto, se espera identificar fincas referenciales, para determinar niveles potenciales y productividad lechera.

Existe baja disponibilidad de alimentos voluminosos durante el periodo seco, lo cual no posibilita obtener adecuada productividad en el ganado lechero, tampoco se conoce cuál es el tipo de alimento conservado que representa la mejor alternativa para resolver este problema en el estado Portuguesa.

La conducta del animal lechero, en condiciones de estabulación, está estrechamente ligada a la disponibilidad y calidad del alimento voluminoso que se le suministra, por lo que el productor debe ajustar la carga animal para acompañar a las fluctuaciones climáticas y el crecimiento estacional de las especies forrajeras (Rosiére 2015).

El objetivo de este trabajo fue evaluar parámetros productivos de vacas mestizas a pastoreo suplementadas con heno de *Brachiaria humidicola* y Ensilaje de *Zea mays* L.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de la investigación fue la agropecuaria San Antonio, ubicada en Suruguapo, municipio Guanare, estado Portuguesa, ubicada aproximadamente a 20,94 km de Guanare (municipio Guanare) y 29,22 km de Biscucuy (municipio Sucre), a 253 msnm. Latitud: 9° 13' 47" y Longitud: -69° 45' 10". Agrológicamente, según Plandisur (2013) los suelos de Suruguapo están agrupados en las Clases III, IV y VI. La Unidad de Producción dispone de 850 ha, destinadas a la producción de carne y leche-carne; dividida en dos sistemas de producción (ceba y doble propósito), en total cuenta con 600 semovientes. Para el estudio se tomó la unidad de producción con bovinos doble propósito leche- carne, que dispone de 200 ha y 139 semovientes (4 toros, 43 vacas en ordeño, 42 becerros, 40 mautes y 10 novillas).

Se seleccionaron tres grupos de 5 unidades experimentales c/u. Los datos iniciales de los grupos fueron: Grupo A: Peso vivo 449,70 kg, condición corporal 3,50 y producción de leche 5,03 l/día, el grupo B: peso vivo 448,60 kg, condición corporal 3,50 y producción de leche 5,18 l/día, grupo C: peso vivo 452,30 kg, condición corporal 3,50 y producción de leche 5,07 l/día.

Todos los animales se encontraban en un sistema de confinamiento semiestabulado y pastoreaban 3 h diarias en áreas extensivas con predominio del pasto *Brachiaria humidicola*.

Para la investigación se trabajó con 15 vacas mestizas Holstein, Pardo Suizo y Carora, de 450 kg de peso promedio, con 2 partos y una producción promedio de leche de 5 l/día, con excelentes condiciones sanitarias, registradas en los planes sanitarios establecidos por el Instituto de Sanidad Agrícola Integral (INSAI). Se establecieron tres tratamientos (Tabla 1).

Se realizó balanceo de raciones de acuerdo a los requerimientos nutricionales para vacas lecheras doble propósito según NCR, citado por Orozco (2005). Los animales recibieron piensos con suplementación mineral, calculados mediante el programa de formulación de raciones LINDO 6.1

(*Linear, Interactive and Discrete Optimizer*) por ser una herramienta aprovechable y de gran alcance para resolver problemas de programación cuadrática lineal e integral.

Los animales estaban en pastoreo y recibían suplementación mineral, adicionalmente el primer grupo (T1) se suplementó con el ensilaje de maíz, el segundo (T2) con el heno de pasto *Brachiaria humidicola* y el tercero (T3) no recibió ninguna suplementación con alimentos voluminosos.

En un área de pastoreo de 180 ha (30 potreros de 6 ha c/u) se tomaron (por cada potrero) 10 submuestras de ½ kg, se mezclaron y se conformó una muestra compuesta de ½ kg de pasto verde. Las muestras se conservaron en frío hasta llevar al laboratorio.

El análisis bromatológico a los componentes de las dietas, se realizó en el laboratorio de Bromatología del Vicerrectorado de Producción Agrícola de la Universidad Nacional

Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, la muestra fue valorada con base a la materia seca total, mediante el método de Weende.

Los animales fueron distribuidos en un diseño experimental Cuadrado Latino, dividido en tres grupos con el mismo número de animales. El experimento se mantuvo por 90 días, se dispuso que los grupos realizaran una rotación de tratamientos cada 30 días dando los primeros 15 días como periodo de adaptación al tratamiento. En cada evaluación se registró la cantidad (kg) de recurso alimenticio consumido y rechazado, ganancia de peso por animal en kg, la condición corporal y la producción de leche por animal en litros.

El análisis de los datos se realizó mediante la aplicación del programa estadístico SPSS (Statistical Product and Service Solutions) y la prueba de Duncan, para la comparación de promedios de cada variable.

Tabla 1 Distribución de recursos alimenticios por tratamientos.

Suministro	T1	T2	T3
	EM+HB+AC+Min+Past	HB+AC+Min+Past.	AC+Min+Past
Ensilaje de maíz (%)	15	0	0
Heno de <i>Brachiaria humidicola</i> (%)	15	15	0
Alimento Concentrado (%)	45	52	67
Pasto <i>Brachiaria humidicola</i> (%)	25	33	33

EM: Ensilaje de maíz, HB: Heno de *Brachiaria*, AC: Alimento comercial, Min:Minerales, Past: Partoreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis bromatológicos de las dietas

provistas a los animales aparecen en la Tabla 2.

En esta se observa que para los alimentos conservados, el más alto contenido de materia seca

Tabla 2. Análisis bromatológico de los alimentos utilizados.

Indicador	Ensilaje de maíz	Pasto (<i>Brachiaria humidicola</i>)	Heno (<i>Brachiaria humidicola</i>)	Alimento Concentrado vaca lechera
H. %	66,21	80,10	3,15	5,17
M.S. %	33,79	21,05	97,63	94,83
C. %	6,90	11,30	7,16	6,60
E.E. %	2,84	3,80	1,20	5,74
P.C. %	7,50	12,20	6,01	15,62
N.T. %	1,20	1,920	0,83	2,50
F.C. %	23,42	31,00	42,98	5,06
E.L.N. %	59,34	41,30	46,00	66,98

Humedad (H), Materia seca (MS), Extracto etéreo (EE), Proteína cruda (PC), Nitrógeno total (NT). Fibra Cruda (FC), Cenizas (C), Extracto libre de nitrógeno (ELN).

y de fibra cruda lo presentó el Heno. El ensilaje de maíz utilizado contenía 33,79 % de materia seca; lo que corresponde un porcentaje favorable por su valor nutricional. Klein (1989) señala que el incremento en el consumo es prácticamente lineal entre 21 y 29 % de M.S., con aumentos de casi 0,50 kg de M.S./vaca/día por cada unidad porcentual de M.S.

Con respecto a la suplementación con heno, Gandara y Pereira (2013) destacan que la principal desventaja presente en la mayoría de los henos al momento del suministro, es su bajo valor nutritivo, principalmente en proteína cruda (entre 3 y 4 %). En este estudio el heno presentó alto valor nutritivo (97,63 % de M.S.; 6,01 % de P.C. y 42,98 % de F.C). Para tener una buena alimentación y buen funcionamiento del rumen en bovinos, los niveles de proteína bruta de los forrajes deben estar de 6 a 8 %. En este experimento se obtuvieron raciones en heno de *Barachiaria humidicola* con 42,98 % de F.C. y 6,01 % de P.C. (valores aceptables en nutrición animal) y por la actividad digestiva se destaca que los mayores tiempos de consumo, se encuentra en los horarios diurno y la rumia en el nocturno.

Es importante destacar que en la nutrición de vacas lecheras de alta producción, es fundamental que los carbohidratos no estructurales del ensilaje estén disponibles en el rumen para maximizar el crecimiento de las bacterias. Por esta razón, cuando el ensilaje de maíz es cosechado con un alto porcentaje de M.S. es importante un tamaño de picado teórico de 6 a 8 mm (Honig y Rohr 1984). Dadas estas características, el suplemento ideal para vacas lecheras a pastoreo deberá contener alto contenido de energía de degradabilidad compatible con la degradación de la proteína del forraje y mantener un pH ruminal normal (mayor a 6,20), para que el aporte de energía al rumen sea prolongado.

Anrique (1993) afirma que el almidón del ensilaje de maíz, es fermentado más lentamente en el rumen, en comparación a otras fuentes energéticas.

Gasque (2008) expresa que para alimentar a vacas en estado de semi confinamiento, el éxito

depende del correcto balance de la dieta, que cubra los requerimientos de M.S., consumo del 2,60 % del peso vivo (PV), (11,70 kg MS) en vacas y de PC diaria 400 gr/día (mantenimiento), más 82 u 87 gr/día PC por cada litro de leche; esto depende del tipo de leche (ligera: 3,50 % grasa y 3,20 % de proteína o gruesa: 4 % grasa y 3,40 % proteína).

Una alternativa para mejorar el potencial productivo de la ración base, es la incorporación de un forraje complementario de alto valor energético, como es el caso del ensilaje de maíz. Por otra parte, en el pastoreo se presentan desbalances nutricionales característicos, que en gran parte pueden ser equilibrados a través de la correcta inclusión de ensilaje de maíz en la ración. Al respecto Klein, citado por Klein *et al.* (1993) afirma que la base de la alimentación de las vacas lecheras es el ensilaje y generalmente es de calidad media e insuficiente para sustentar altas producciones de leche.

Bargo *et al.* (2003) afirman que el consumo voluntario depende del estado fisiológico del animal, el clima, el tipo de alimento y el tiempo de acceso al alimento. Para los ensilados se reportan como factores determinantes en el consumo, la digestibilidad, el contenido en materia seca (MS) y los productos finales de la fermentación del ensilado. Otra limitante del consumo de ensilaje son las altas temperaturas ambientales.

La digestibilidad de la materia seca puede ser un poco menor que la del material o forraje verde usado, mientras que la proteína puede disminuir especialmente cuando ocurre sobrecalentamiento en el silo.

La Tabla 3 contiene los valores obtenidos del comportamiento de los parámetros productivos durante 90 días de experimento. Cada grupo experimental recibió cada uno de los tres tratamientos durante 30 días con 15 días de periodo de adaptación para cada tratamiento, antes de tomar las mediciones de cada parámetro.

Tabla 3. Comportamiento productivo de vacas mestizas suplementadas con ensilaje de maiz y/o heno de *Brachiaria humidicola*.

Parámetros	T1	T2	T3	Es	P
Peso Vivo, kg	471,70	498,50	479,03	4,33	0,731
Cond. Corporal	3,50	3,53	3,64	0,21	0,19
Consumo, kg/vaca/día	15,25	15,11	16,50	0,094	0,15
Prod. de L. de leche/día	9,96	8,29	8,27	0,197	0,399
Prot. Leche, %	4,53 ^a	3,50 ^b	3,31 ^b	0,052	0,05
Grasa Leche, %	3,55	3,30	3,21	0,023	0,06

Letras distintas en los tratamientos indican diferencias entre los tratamientos ($p < 0,05$).

Es=Error estándar; P= valor de significancia

La producción de leche diaria para los tres grupos que consumieron las tres dietas no mostró diferencias significativas ($p = 0,399$). Sin embargo, se observó una leve superioridad del T1 (1,67 L de leche/día) con relación a T2 y T3. Al final del ensayo, los tres grupos incrementaron la producción de leche con relación a la producción promedio inicial (5 L promedio/día).

Valdés y Canto (1993) afirman que la suplementación con fibra efectiva es clave para mantener y mejorar el porcentaje de grasa en la leche por lo que suplementar a las vacas lecheras con 1 a 1,50 kg de heno de buena calidad, tiene un mínimo efecto sobre el porcentaje de proteína y producción de leche, pero un importante efecto sobre el porcentaje de grasa, si esta se encuentra baja.

Hubo diferencias apreciables ($p < 0,05$) en el porcentaje de proteína de la leche, el T1 fue el superior (4,53 %). Este tratamiento también propició mayor contenido de grasa en la leche (3,55 %). El factor alimentación tiene mayor influencia en la materia grasa que en la proteína en leche. La grasa puede subir hasta 1 %, dependiendo del aporte de fibra en la ración. En cuanto a la proteína, el aumento máximo es de 0,30 %, en general.

La genética del animal determina el techo de la proteína y la alimentación define cuánto de ese techo se obtiene efectivamente, por lo que suplementar con concentrados ricos en almidón provee al rumen de carbohidratos rápidamente fermentables, que tienden a disminuir el porcentaje de grasa y a aumentar el porcentaje de proteína en

la leche. Esto último, por una mayor síntesis microbiana de proteína en el rumen (Valdés y Canto 1993).

Existe una relación lineal entre la concentración proteica de la ración y el consumo de M.S. y por consiguiente, con la producción de leche (Phipps *et al.* 1981) sin embargo, Kung y Huber (1983), demostraron la importancia de alcanzar un adecuado contenido de proteína en la ración. Vacas alimentadas con raciones que contenían 14,50 y 17,50 % de P.C. consumieron 2,90 y 4,10 kg más de M.S. y produjeron 2,80 y 4,10 kg más de leche, de manera respectiva, con respecto a vacas que consumieron raciones con 11,30 % de P.C.

La condición corporal no mostró diferencias ($P=0,19$) lo que indica que el efecto de las tres dietas no causaron un efecto distinto para los tres grupos, aunque con relación a los datos iniciales (condición corporal 3) mejoró a 3,50; 3,53 y 3,64 para T1; T2 y T3, respectivamente.

López (2006) evaluó la condición corporal en vacas Holstein sacrificadas y encontró que una unidad de cambio en la condición corporal, es equivalente a 56 kg de peso corporal.

Con relación al peso vivo, no se registraron diferencias ($p > 0,05$), aunque el peso vivo se incrementó en los tres grupos con respecto a los datos iniciales.. Igual comportamiento fue experimentado para el consumo diario/vaca.

CONCLUSIONES

El alimento que mostró mayor proteína cruda fue el pasto de *B. humidicola* (12,20 %),

duplicó al heno de esta especie (6,01 %) y se acercó al contenido del alimento concentrado (15,62 %).

El heno de *B. humidicola* presentó niveles muy superiores de materia seca (97,63 %) y fibra cruda (42,98 %).

Hubo incremento en la producción de leche, mejoró la condición corporal y aumentó el peso vivo con relación a los datos iniciales del experimento.

El tratamiento 1 (EM+HB+AC+Min+Past) promovió mejor calidad de la leche, se obtuvieron mayores porcentajes de proteína y grasa.

RECOMENDACIONES

Realizar análisis químicos que incluyan ensilaje de maíz y heno de *Brachiaria humidicola* para determinar el valor nutritivo en periodos distintos del año, unido a estudios de parámetros productivos en vacas lecheras mestizas.

REFERENCIAS

Anrique, R. 1993. Bases para la alimentación de la vaca lechera de alta producción en pastoreo. En: Producción Animal (Ed. Latrille, L). pp. 211-234.

Bargo F., Muller L., Kolver, D. and Delahoy, J. 2003. Invited Review: production and digestion of supplemented dairy cow on pasture. J. Dairy Sci. 86: 1 – 42.

Camargo, M. 2008 Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología 26:22-32.

Espinoza, F. y Gil, C. 2012. Situación de las pasturas en Venezuela y su relación con la carga animal. *Revista Alcance*, Edición Especial (Julio), pp. 41-56 [Revista en línea]. En: https://www.researchgate.net/profile/José_Gil8/publication/280626346_Revista_Alcance_UCV/links/55bfcba208aec0e5f4476994.pdf [mayo de 2016].

Gasque, R. 2008. Enciclopedia bovina. Facultad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia México. [Documento en línea]. En: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/1_AlimentaciondeBovinos.pdf. [mayo de 2016].

Gándara L. y Pereira, M. 2013. Henos: Una Práctica Posible y Conveniente para las Empresas Ganaderas del Nea. EEA INTA.[Documento en línea]. En: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_henos/50-Henos.pdf [mayo de 2018].

Guevara, E., y F. Espinoza, 2006. Nuevos materiales forrajeros para la producción de leche y carne en las sabanas de Venezuela”. In: III Simposium en Recursos y tecnologías alimenticias para la producción bovina a pastoreo en condiciones tropicales.[Resumen en línea]. En: http://www.avpa.ula.ve/eventos/ii_simposio_pastca2006/13.pdf[mayo de 2018].

Honig, H. and Rohr, K. 1984 Körnerverluste in Kot. Mais, 4: 14-15.(traducción).

Klein, F.1989. Utilización de ensilaje de maíz en producción de leche. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín Técnico Remehue (Chile) N° 213: 17 p.

Klein, F.; Lanuza, F. y Navarro, H. 1993. Niveles de inclusión de ensilaje de maíz en la ración de vacas lecheras con parto de otoño. Agricultura Técnica 53: 118-125.

Kung, L. and Huber, J. 1983. Performance of high producing cows in early lactation feed protein of varying amounts, sources and degradability. J. of Dairy Sc. 66: 227-234.

López, F. 2006. Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein.

Facultad de Ciencias Agropecuarias 4 (1):
pp1-2.

Orozco, E. 2005. Bancos forrajeros: un componente tecnológico indispensable para la producción intensiva en fincas ganaderas. No. 633.2 O74. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires (Argentina). (Proyecto en línea). En: <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://server1.docfoc.com/uploads/Z2016/01/20/6eHtcosOdF/2aba80f4350e73b97513613ef55aa542.pdf> [mayo de 2016].

Phipps, R.; Weller, R.; Smith, F. and Fulford, R. 1981. Protein studies on maize silage in a basal ration for dairy cows. J. Agric. Sc. Camb. 96: 283-290.

Plandisur. 2013. Plan de Desarrollo Ecosocialista con enfoque Territorial del NUDE-Suruguapo. (Proyecto PDVSA en línea).en: (fundesuruguapo%Edgar%issuu.htm). [mayo de 2019].

Rosiére, J. 2015. Conservación de forrajes mediante el proceso de henificación como herramienta para estabilizar la productividad ganadera en la Pampa Semiárida. Especialización en Gestión de la Producción Bovina de Carne en la Región Semiárida Central, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa - La Pampa Argentina [Documento en línea]. En: http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tespo/v_roscon321.pdf [mayo de 2016].

Valdés R, y Canto, F 1993. Alimentación de Vacas Lecheras en Pastoreo y sus Efectos en el Contenido de Sólidos Lácteos. [Documento en línea]. En: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR38437.pdf> [mayo de 2016].