

Evaluación del suplemento protéico-energético en vacas siboney en sistemas a pastoreo en el trópico cubano

Evaluation of the protein-energy supplement in siboney cows in grazing systems in the cuban tropic

García López Roberto¹, Gutiérrez Delfín¹, Orozco Leopoldo³, Linares Heradis², Lammoglia-Villagómez Miguel Ángel⁴, Marini Pablo Roberto⁵

¹Instituto de Ciencia Animal – Cuba; calle 54 2912, San José de las Lajas, Mayabeque.

²Empresa Genética Matanzas – Cuba, Edificio la marina apto 6, San José de las Lajas, Mayabeque, ³Landus Cooperativa - EE.UU, 101 NE Trilein, Ankeny, Iowa 50021. ⁴Universidad Veracruzana–México; carretera Tuxpan-Tampico km 7.5, Tuxpan, Veracruz (CP 92800).

⁵Universidad Nacional de Rosario–Argentina, Ovidio Lagos- ruta 33, provincia de Santa Fe (CP 2170)

NOTA SOBRE LOS AUTORES

Gutiérrez Delfín: Delfin@ica.co.cu

Orozco Leopoldo: Leopoldo.orozco@dairynutritionplus.com

Linares Heradis: egm@gmail.com

Lammoglia-Villagómez Miguel Ángel: mlammoglia@uv.mx,  <https://orcid.org/0000-0003-0826-0387>

Marini Pablo Roberto: pmarini@unr.edu.ar

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación.

Remita cualquier duda sobre este artículo a Miguel Ángel Lammoglia-Villagómez.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar a campo la respuesta de un suplemento proteico en vacas lecheras en ambiente tropical. Se utilizaron 24 vacas lecheras de la raza Siboney de Cuba que en su lactancia anterior produjeron más de 5000 litros, (Empresa Genética de Matanzas) las mismas formaron dos grupos semejantes en producción anterior y número de lactancia. Un

mes antes del parto se comenzó a ofrecer el suplemento a cada grupo hasta los 120 días de lactancia. Los animales iban a pastorear en la tarde -noche (vespertino nocturno), mientras en el horario del día, se les ofrecía por una sola vez 30kg Materia Verde de forraje/vaca, de forma tal, que los alimentos fibrosos estuvieran garantizados durante todo el período del experimento. Los tratamientos fueron: A. Suplemento comercial y B. Suplemento Soyplus. Para equiparar los suministros de proteína la oferta de Soyplus se redujo respecto al suplemento comercial (A) en un 35%. El suplemento se distribuyó en tres ocasiones /día. Los resultados obtenidos fueron mayores y significativos a favor del suplemento Soyplus 22.9 *vs* 20.3 kg de leche /día/vaca con respecto al control. Los resultados indican que el producto Soyplus permitió expresar mejor el potencial de las vacas de alta producción en sistemas a pastoreo.

Palabras claves: Producción de leche, Suplemento, Soyplus, Vaca lechera.

ABSTRACT

The objective of the work was to evaluate in the field the response of a protein supplement in dairy cows in a tropical environment. 24 dairy cows of the Siboney de Cuba breed were used that in their previous lactation produced more than 5000 liters, (Matanzas Genetic Company) they formed two similar groups in previous production and lactation number. One month before delivery, the supplement was offered to each group up to 120 days of lactation. The animals went to graze in the afternoon-night (evening evening), while during the day time, they were offered 30kg Green Matter of forage / cow for one time, in such a way that fibrous feeds were guaranteed throughout the entire period of the experiment. The treatments were: A. Commercial supplement and B. Soyplus supplement. To match the protein supplies, the supply of Soyplus was reduced with respect to the commercial supplement (A) by 35%. The supplement was distributed three times / day. The results obtained were higher and significant in favor of the supplement Soyplus 22.9 *vs* 20.3 kg of milk / day / cow with respect

to the control. The results indicate that the Soyplus product allowed to better express the potential of high-production cows in grazing systems.

Keywords: Milk production, Supplement, Soyplus, Dairy cow.

INTRODUCCIÓN

El balance alimenticio constituye una herramienta útil para los sistemas productivos, si está bien empleado (Pérez Infante, 2010). La calidad de los alimentos que se ofrecen pueden ser decisores en los comportamientos que suelen esperarse en los rebaños lecheros, máxime cuando se trabaja con vacas de potenciales relativamente altos para el trópico.

El Caribe se caracteriza por bajas disponibilidades de alimentos autóctonos de alta calidad, predominando los alimentos fibrosos, de relativa baja concentración energética –proteica, estos elementos son imprescindibles tenerlos en consideración, si se aspira a mejores producciones de leche (García López, 2016).

El suplemento alimenticio Soyplus es una harina de soya, con un tratamiento térmico extra que le confiere un 60% de proteína bypass, a diferencia de la harina de soya por solvente con solo el 35% de proteína bypass. El producto tiene un porcentaje mínimo de proteína del 48 % y un 5 % de grasa en base materia seca. Esto le confiere alta energía (2.07 Mcal/kg MS ENI o 3,82 Mcal EM). Además, posee altos niveles de lisina digestible según Broderick, *et al.* (1990). El Soyplus por lo tanto, es una fuente de proteína bypass, y en particular de lisina bypass, lo cual permite un adecuado aporte proteico a este tipo de ración en los sistemas tropicales, un aspecto a su favor es que presenta buena palatabilidad.

El objetivo del trabajo fue evaluar a campo la respuesta de un suplemento proteico en vacas lecheras en ambiente tropical.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de 24 vacas lecheras de la raza Siboney de Cuba de 492 ± 16 kg de peso vivo que en su lactancia anterior produjeron ≥ 5000 litros, se seleccionaron para evaluar en condiciones de producción, el suplemento denominado Soyplus. Las vacas se dividieron en dos grupos semejantes teniendo en cuenta la producción anterior y el número de lactancias. Un mes antes del parto se comenzó a ofrecer el suplemento consumiéndolo hasta los 120 días de lactancia.

Los animales iban al pastoreo en el horario vespertino nocturno, según lo indicado por García López, *et al.* (1986), mientras que entre los horarios del ordeño de la madrugada 6:00 am y la tarde 4:30 pm recibían 30kg de forraje verde/vaca/día en la nave.

Los tratamientos consistieron en: T1: suplemento balanceado comercial 9.2 kg por vaca/día y T2: se ofreció Soyplus 6 kg por vaca/día (la menor cantidad ofrecida fue para igualar el consumo de proteína suplementaria, por lo que se disminuyó un 35 % respecto al suplemento comercial).

Para la determinación de los AGV se tomó un (1) ml del líquido filtrado por un lienzo sencillo y se le adicionó como conservante ácido ortofosfórico al 2 % para luego congelar hasta su análisis en laboratorio mediante cromatografía de gases.

Los animales se distribuyeron en un diseño completamente al azar. A los resultados alcanzados se le realizó análisis de varianza y se aplicó la prueba de Duncan (1955) para establecer diferencias entre medias.

Mientras que a la producción de leche se le realizó ANOVA, a través del modelo multiplicativo linealizado por Menchaca (1978).

Modelo multiplicativo: $Y_{ij} = (A n^b \exp^{-cn}) T_i M_j e_{ijk}$:

Modelo multiplicativo linealizado: $\log Y_{ij} = \log A + b \log n - cn + \log T_i + \log M_j + e_{ijk}$

Donde:

- $\log Y_{ij}$ = Producción de leche
- a, b y c = parámetros de la curva de lactancia
- n= días de lactancia
- T_i = efecto de i-ésimo tratamiento
- M_j = efecto de j-ésimo mes
- e_{ijk} = error aleatorio residual distribuido con media 0 y varianza σ^2

Se realizó Análisis químico proximal de los alimentos, según la OACC (2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Composición química de los alimentos utilizados.

Componente	Suplemento comercial	Suplemento Soyplus	Gramíneas
MS %	80.6	86.2	27
PB %	24.7	40.6	8.6
FB %	9.3	7.8	34.1
FND %	19.9	15.8	80.5
EM. Mj/kg	12.2	15.0	8.5
MO %	95.5	92.2	91.4
C %	4.5	7.8	8.6

MS: materia seca, PB: proteína bruta, FB: fibra bruta, FND: fibra detergente neutra, EM: energía metabolizable, MO:C: calcio

Según puede apreciarse en la tabla 1, la calidad de las gramíneas utilizadas era bajo para el potencial de los animales utilizados ≥ 20 litros/vaca/día, por tal razón se seleccionaron suplementos que podían cubrir los potenciales productivos, los mismos contenían más del 20% de proteína bruta.

Tabla 2. Comportamiento productivo de vacas con diferentes suplementos (120 primeros días).

	Suplemento comercial	Suplemento Soyplus	EE y Sig
Lts/vaca/día	20.3	22.9	0.026
Consumo de suplemento(kg)	9.2	6.0	**

La producción diaria de vacas que utilizan el suplemento de Soyplus (tabla 2), fue superior ($P \leq 0.01$) a los resultados obtenidos en vacas con suplementos convencionales, quizás debido a una mayor producción de A.G.V, establecida en el rumen en las primeras 12 horas después

del suplemento, así como a un mayor nivel de aminoácidos (lisina) presentes en la harina de Soyplus. anon 2011.

Al parecer estas diferencias pudieron estar influenciadas en parte, por variaciones del pH ruminal, Fig.1; el cual a las 12 h disminuyó y favoreció la concentración de propionato, y esto explica la reducción de la relación acetato: propionato, pero también contribuyó la frecuencia de distribución del suplemento, la cual se realizó, en tres ocasiones durante día, elemento que favorece en cada momento de la oferta el consumo de alimento por los animales y la digestión de la dieta por la disponibilidad de nutrientes Krause y Oetzel, 2006).

La calidad de la leche (tabla 3) indicó que pueden sufrir variaciones favorables y significativas ($P \leq 0.01$) con el uso del suplemento Soyplus, en indicadores tales como, proteína, sólidos no grasos y sólidos totales, los cuales responden frecuentemente a la nutrición en el animal lechero. La relación proteína /grasa es un indicador que representa el mejor equilibrio entre los aportes en la dieta de energía y proteína, indicando en este caso un adecuado equilibrio en la dieta de los animales que consumían Soyplus, respecto a los de la dieta tradicional.

Tabla 3. Composición de la leche según tipo de suplemento.

Componente	Suplemento comercial	Suplemento Soyplus	EE y Sign
Grasa %	3.5	3.3	NS
Proteína %	3.0	3.4	* 0.03
Sólidos no grasos %	8.2	8.8	* 0.15
Sólidos totales %	11.7	12.2	* 0.11
Proteína/grasa	0.85	1.03	** 0.01

Los estudios realizados en estas dietas de la cinética de los AGV en el fluido ruminal (tabla 4) indicaron una mayor presencia de AGV a partir de la hora 2 de consumo del suplemento Soyplus, respecto al control, favoreciendo una más rápida disposición de energía en las vacas al menos en las primeras 12 horas de consumo, lo cual debe haber influido positivamente en

las respuestas productivas a partir de la baja calidad que poseía el alimento fibroso Gutiérrez, 2012.

Tabla.4. Cinética de los A.G.V en el fluido ruminal según tratamientos.

Tratamientos	Tiempo en horas					
	0	2	8	12	24	media
Suplemento	60.8	71.5 ^b	67.3 ^b	90.6 ^b	96.0	77.2
Control						
Suplemento	80.6	100.3 ^a	107.0 ^a	112.6 ^a	93.8	98.8
Soyplus						
EE	8.3	8.6	9.2	7.0	11.0	

Las variaciones en la concentración ruminal de AGCC totales quizás estuvieron determinadas por diferencias en la fermentación de los compuesto de la ración, en particular por el incremento en la proporción de carbohidratos de fácil fermentación, aumento de la degradabilidad ruminal de los mismos, unido a la mayor actividad metabólica de los microorganismos y digestibilidad de la celulosa (Simas *et al.* 2008), como debió ocurrir en el tratamiento experimental, producto que incluyó en la mezcla mayor proporción de fuentes amiláceas (maíz) y azúcares (caña de azúcar) como fuente energía (Elías, 1971).

De acuerdo con los resultados obtenidos, el suplemento Soyplus logra mejorar la eficiencia de la ración que permiten obtener incrementos de leche en vacas de más de 20 litros/día en las condiciones de dietas fibrosas de mala calidad. Quizás, debido a las altas concentraciones de lisina 6.24% de la proteína que llega al intestino y 1.55 de metionina, poco logable en otros suplementos (Anon, 2014). Otras investigaciones deben continuar ajustándose a potenciales de leche más bajos y su uso o no, dependerá de los costos en el momento de la toma de decisión.

REFERENCIAS

- AOAC. 1995. Official methods of analysis, 11th. (Ed.) Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D.C.
- Anon. 2011. Soyplus en vacas lecheras. Soytech.⁽ⁿ⁾

- Anon. 2014 Dairy PlusMore.com, SoyPLUS, SoyChlor, & West Central Cooperative.
- Broderick, G.A., D.B. Ricker, L.S. Driver, 1990. Harina de soja expeller y subproductos de maíz versus harina de soja por solvente para vacas lecheras alimentadas con silo de alfalfa como único forraje. (J. Dairy Sci. 73: 453-462. US Dairy Forage Research USDA. Agricultural Research Service, Univ. of Wisconsin.
[https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(90\)78691-2](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(90)78691-2)
- Campabada, C.I. 2017. Nutrición proteica de vacas en alta producción. . Soybean Export Council (USSEC)
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F test. Biometrics. 11:1
- Elías, A. 1971. Efecto de la fuente de energía sobre el pH y los AGV en el rumen de añojos Holstein. En: Temas sobre el ternero EDICA: La Habana. Cuba.
<https://doi.org/10.1515/9783111608006.143>
- García López, R. 2018. Tres años de estudio con *Tithonia diversifolia* en pastoreo. VI. Congreso de Producción Animal. La Habana. Cuba
- García López, R; R, Ruiz, A. Elías; M.A. Menchaca y E. Gómez 1986. Efecto del horario de pastoreo y el fraccionamiento el concentrado en el comportamiento de vacas Holstein. Rev. Cubana. Cienc. agric. 20:107,
<https://doi.org/10.4067/s0301-732x1999000200004>
- Gutiérrez. 2012. Efecto del producto biológico vitafert como aditivo en dietas de forrajes de baja calidad en la alimentación de cabras lecheras tesis en opción al grado de Dr en ciencias veterinarias. ICA 2012.
<https://doi.org/10.4995/thesis/10251/13257>
- Menchaca, M.A. 1978. Modelo multiplicativo con efecto de curva de lactancia controlado para el análisis estadístico de experimentos con vacas lecheras. Tesis en opción a Doctor en Ciencias. ISCAH. La Habana. Cuba. 112 p.
- Pérez-Infante, F. 2010. Estimado de la calidad del pasto y los forrajes verdes cuando la disponibilidad no es limitante. En: Ganadería del Futuro Producción y Eficiencia. Ed. Palcogra. La Habana. Cuba. p. 33.
<https://doi.org/10.18226/21789061.v11i1p103>

Rodney, R. M.; Celi, P.; Scott, W.; Breinhild, K.; Santos, J. E. P. & Lean, I. J. 2018. Effects of nutrition on the fertility of lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 101(6): 1-19, 2. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14064>

Vargas E.2014. La importancia de la proteína en la dieta y su relación con la fertilidad de las vacas lecheras. Campo .pag 1.

Copyright (c) 2021 Roberto García López, Delfín Gutiérrez, Leopoldo Orozco, Heradis Linares, Miguel Ángel Lammoglia-Villagómez, Roberto Marini Pablo.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)