

# NOTA TÉCNICA

## Bagamés como alternativa alimenticia para terneros lactantes y destetados

### Technical Note

#### Bagamés as Feeding Alternative for Nursing and Weaned Calves

Jorge A. Estévez\*; Redimio Pedraza Olivera\*; Luis Ramos Sánchez\*\*; María Caridad Julián Ricardo\*\*

\* Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz, Cuba

\*\* Grupo de investigaciones de Tecnología Química y Bioprocesos, Facultad de Química, Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz, Cuba

---

## INTRODUCCIÓN

El ternero constituye el eslabón fundamental para estructurar un adecuado flujo zootécnico en el rebaño. El sistema de alimentación resulta decisivo para lograr un óptimo crecimiento, de manera que se incorporen al evento reproductivo lo más temprano posible con adecuado desarrollo somático y genital.

Desde el punto de vista económico, es imposible utilizar altos volúmenes de concentrados en nuestros sistemas de crianza y alimentación. Una alternativa a este sistema es el empleo de dietas integrales. Estas permiten la inclusión de materiales disponibles en la región, como son los pastos y forrajes, sean de fuentes herbáceas como de árboles y arbustos (Ybalmea *et al.*, 2008).

Anderson *et al.* (1987) plantean que la estimulación del desarrollo anatómico y fisiológico por medio de la producción de AGV, sugiere la existencia de una estrecha relación entre el desarrollo ruminal y la actividad microbiana y que la consecuencia del establecimiento de estas poblaciones ruminales bacterianas, parece ser, primeramente, dependiente de la dieta del ternero. Por esta razón hallar variantes de alimentos secos para los terneros, que propicien un adecuado desarrollo morfológico, fisiológico y bacteriano, pudieran ser uno de los principales aspectos a contemplar dentro de los sistemas de cría de terneros en nuestras condiciones, con el máximo uso de alimentos disponibles nacionalmente.

En este sentido, se ha recomendado en los últimos años, el uso de dietas integrales con harina de caña, aunque se carece de estudios que incluyan el efecto de estas dietas en el desarrollo del estómago del ternero en crecimiento, la conducta en relación al tipo de dieta ofrecida, así como su efecto en el crecimiento de terneros en sistemas de cría con destetes tempranos y limitadas cantidades de leche o con el uso de sustitutos lecheros (Garzón, 2007).

En Cuba, los residuos de la industria azucarera se han utilizado comúnmente, de forma natural o procesada en la alimentación animal y se han desarrollado numerosas investigaciones que han permitido obtener productos enriquecidos proteicamente por FES como la Saccharina (Elías *et al.*, 1990) y el Bagarip (Pedraza *et al.*, 1996). Sin embargo, las tecnologías empleadas en su producción presentan limitaciones que han impedido su producción industrial (Ramos, 2000), por lo que se mantiene el empleo de materias primas de importación, para poder mantener la alimentación básica de la masa ganadera (Guevara *et al.*, 2007).

El Bagamés (alimento animal producido a partir del enriquecimiento proteico del bagazo de caña de azúcar) es una continuación de la búsqueda de soluciones a los problemas que se presentan en la producción de alimento animal a partir de residuos de la industria azucarera por Fermentación en Estado Sólido (FES) (Julián *et al.*, 2015). Con este se crean expectativas en su uso o bien como suplemento en la alimentación animal, o como sustituto de materias primas, en su mayor parte importadas y con altos costos, en la formulación de mezclas destinadas a la producción animal.

Su potencial utilización en la alimentación de vacas en producción de leche, ha sido defendida con éxito mediante técnicas de simulación, a partir de los análisis de eficiencia económica y posible valor nutritivo para vacas en lactación, (Julián, 2009), y se exploran las posibilidades de extender su uso en la confección de mezclas integrales para terneros en sus primeras etapas de desarrollo, como suplemento fibroso mejorado o como sustituto parcial de cereales en las mezclas industriales utilizadas al efecto.

El uso en las estimaciones de sistemas de modelaje o simulación para los procesos biológicos, permite reproducir las diferentes transformaciones digestivos y metabólicas que se llevan a cabo dentro del animal para así estudiarlos con una base cuantitativa y dinámica a más bajo costo que la investigación pecuaria convencional (Ku-Vera, 2000).

En el presente documento se realiza una simulación del posible uso de dietas integrales con la presencia del producto Bagamés y su efecto en el comportamiento productivo de terneros en lactación y destetados.

## DESARROLLO

Fueron utilizados para el diseño de las raciones los alimentos cuyos valores bromatológicos aparecen en la Tabla 1 y leche entera o lacto reemplazador lechero, distribuido en las empresas pecuarias.

En terneros lactantes, con pesos vivo de 40 kg y para ganancias de 450 g, los consumos necesarios de lacto reemplazador lechero y concentrado, se encuentran en el orden de 0,2 y 0,37 kg, respectivamente, además de ser necesarios incluir 3 kg de leche entera para ellos.

En tanto para terneros destetados de 120 kg de PV y para gmd de 450 g, se hace necesario el uso de heno de buena calidad y concentrados industriales para terneros a razón de 2 kg/animal/día.

Se ha planteado que la naturaleza de la ración debe de ser tal, que se propicie el desarrollo funcional y la capacidad del rumen para el momento del destete, por lo que la inclusión en las raciones para terneros lactantes de un por ciento de fibra, sobre todo de fibra que tenga alto aprovechamiento, con lenta degradabilidad teórica ruminal, favorecerá también el desarrollo de las papilas ruminales (Bacha, 1999), que se podría lograr a partir de la fibra tratada aportada por el Bagamés.

Con el suministro de 1 kg de Bagamés; 0,2 kg de sustituto lechero y 1,3 litros de leche en la ración se logran los mismos resultados sin la utilización de concentrado.

Los resultados obtenidos en el proceso de simulación, aparecen en las Tablas 2 y 3.

En la Tablas 4 y 5 se presentan los resultados del balance mediante el SACBA (2011). Para animales destetados con pesos vivos de unos 120 kg y gmd de 450 g .

Desde el punto de vista de factibilidad económica, resultan atrayentes las posibles combinaciones, mediante las cuales se logra sustituir con los mismos efectos las raciones destinadas a los terneros, a los cuales se les mantiene un aporte de pienso en sus raciones con la finalidad de mejorar las condiciones ruminales y la capacidad de absorción del órgano.

En todos los casos en que se incluyó el Bagamés se lograron reducciones del consumo de concentrados comerciales, que tienen limitaciones para su producción por los altos costos que las materias primas utilizadas en su confección han alcanzado en el mercado internacional.

En la Tabla 6 se pueden apreciar los precios de algunos de los productos que son utilizados en la confección de concentrados comerciales, en el mercado internacional.

Para la producción del Bagamés se obtuvieron como resultados, en condiciones óptimas de operación, un costo del producto para la variante semicontinua es 95,66 \$/t PS y para el de la variante continua es de 89,69 \$/t, considerándose este último muy económico (Ricardo, 2009).

A partir de los procesos de producción del Bagamés, resulta factible mejorar los contenidos de PB y EM, lo que debería resultar en una mejora de la composición de la ración con una menor inclusión de los costosos sustitutos lecheros y los inconvenientes tecnológicos de su utilización.

## CONCLUSIONES

La utilización del Bagamés constituye una potencial fuente de nutrientes en dietas para los terneros en su etapa de lactancia y posdestete, con reducción de costos y menor uso de leche y de alimentos concentrados.

## REFERENCIAS

- ANDERSON, K. L.; NAGARAJA, T. G.; MORILL, J. L.; AVERY, T. B.; GALITSER, S. J. y BOYER, S. E. (1987). Ruminant Microbial Development in Conventional or Early Weaned Calves. *J. Anim. Sci.*, 64, 12-25.
- BACHA, A. (1999). *Nutrición del ternero neonato*. XV Curso de Especialización. Avances en Nutrición y Alimentación Animal, FEDNA.
- ELÍAS, A.; LEZCANO, O.; CORDERO, J. y QUINTANA, L (1990). Reseña descriptiva sobre el desarrollo de una tecnología de enriquecimiento proteico en la caña de azúcar mediante fermentación en estado sólido (Saccharina). *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, 24 (1), 1-11.
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; CURBELO, L.; DEL RISCO, S.; SOTO, S.; ESTÉVEZ, J. y ANDUJAR, O. (2007) Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible. *Revista de Producción Animal*, 19 (Número especial), 19-27.
- GARZÓN, Q. B. (2007). Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros. *REDVET*, 8 (5). Extraído en 2014, desde: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507.html>.
- JULIÁN, MARÍA CARIDAD (2009). Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas, Universidad Central de las Villas, Villa Clara, Cuba.
- JULIÁN, MARÍA CARIDAD; RAMOS, L. y ESTÉVEZ, J. (2015). Estimación del impacto económico potencial de una planta de Bagamés en la producción de leche. *Revista de Producción Animal*, 27 (1).
- KU-VERA, J. (2000). *Desarrollo de un modelo dinámico para la simulación de la producción bovina de carne en el trópico*. Proyecto 33722-B. CONACYT.
- PEDRAZA, R.; CRESPO, L. M. y RAMOS, L. B. (1996). *Método de obtención de un alimento para el ganado a partir de la caña de azúcar y el producto obtenido*. Patente cubana A23K 1/22 337. La Habana, Cuba.
- RAMOS, L. B. (2000). *Aplicación de la Modelación Matemática para el Desarrollo de la Tecnología de Fermentación del BAGARIP*. Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas, Universidad Central de las Villas, Villa Clara, Cuba.
- SACBA (2011). *Sistema Automatizado para el Cálculo del Balance Alimentario*. SACBA. Versión 2.0. Camagüey, Cuba: Centro de estudios para el Desarrollo de la Producción Animal.
- YBALMEA, R.; CHONGO, BERTHA; PLAZA, J.; ZAMORA, A.; VERA, ANA M.; TUERO O. y HERNÁNDEZ, J. L. (2008). Efecto de la proporción y calidad de la fracción fibrosa de las dietas integrales (DI) en la conducta de terneros jóvenes. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42, (3).

Recibido: 22-1-2015

Aceptado: 1-2-2015

**Tabla 1. Composición bromatológica de alimentos utilizados en la confección de raciones**

Producto	% MS	PB MS	g/kg MS	Ca MS	g/kg	P g/kg MS	EM MS	Mcal/kg	PDIN g/kg MS	PDIE g/kg MS	ICB
Bagamés*	85	150	10	5	2,36	84,4	87,8	1			
Pienso	87	219	12	12	2,91	148	143	1			
Heno	85	90	5	2	1,9	54,8	64,10	0,86			

\* Julián *et al.* (2015)

**Tabla 2. Resultados del balance mediante el programa SACBA para terneros lactantes de 40 kg y ganancia media diaria de 450 g**

	Requerimientos	Aporte	Diferencia
EM (Mcal)	315	3,15	0
PB (g)	201	216	15
Ca(g)	4	24,7	20,7
P(g)	3,5	21,97	18,47
MS (kg)	1,2	0,85	- 0,35

(Ración 0,2 kg de SL; 3 kg leche entera y 0,35 kg de pienso de terneros).

**Tabla 3. Resultados del balance mediante el programa SACBA para terneros lactantes de 40 kg y ganancia media diaria de 450 g**

	Requerimientos	Aporte	Diferencia
EM (Mcal)	315	316	0,01
PB (g)	201	215,9	14,1
Ca (g)	4	23,04	19,4
P (g)	3,5	18,73	15,23
MS (kg)	1,2	1,12	- 0,08

(Ración 0,2 kg de SL; 1,35 kg leche entera y 1 kg de Bagamés)

**Tabla 4. Terneros de 120 kg PV, gmd 450 g, alimentados con Pienso industrial para terneros (2 kg/a/d) y heno de buena calidad (2 kg/a/d)**

	Cons kg/MF	Cons.kg/MS	EM Mcal.	PB g.	Ca g.	P g.
Pienso	1.85	1.61	4.7	353	19.3	19.3
Heno	2.0	1.58	3.0	147	8.8	3.5
Total	3.85	3.19	7.7	442	28.2	22.9
Requerimientos			7.7	442	16.6	9.2
Diferencia			0	58	11.6	13.6

**Tabla 5. Terneros de 120 kg PV, gmd 450 g, alimentados con pienso industrial para terneros (0,5 kg/a/d), heno de buena calidad (2,0 kg/a/d) y Bagamés (2 kg/a/d)**

	Cons kg/MF	Cons.kg/MS	EM Mcal.	PB (g)	Ca (g)	P (g)
Pienso	0,27	0,23	0,7	51	2,8	2,8
Heno	2,0	1,58	3,0	147	8,8	3,5
Bagamés	2	1,7	4,0	255	17,0	8,5
Total	4,27	3,51	7,7	453	28,6	14,8
Requerimientos			7,7	442	16,6	9,2
Diferencia			0,0	11	12,0	5,6

**Tabla 6. Precios de componentes de los piensos en el mercado internacional**

No	Alimento	Precio (S/t)	Incremento (%)
1	Soya	346	87
2	Arroz	854	74
3	Maíz	250	31
4	Trigo	401	130