

Rev. prod. anim., 22 (2): 75-79, 2010

## Eficiencia alimentaria en sistemas de producción de leche con pariciones concentradas al inicio del período de máximo crecimiento de la hierba

Lino M. Curbelo Rodríguez\*, Raúl V. Guevara Viera\*, Servando A. Soto Senra\*, Guillermo E. Guevara Viera\*, Andrés F. Senra Pérez\*\*, Roberto García López\*\* y Carlos J. de Loyola Oriyés\*

\* Centro de estudios para el desarrollo de la producción animal (CEDEPA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

\*\* Instituto de Ciencias Agropecuarias, La Habana, Cuba

### RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar la eficiencia alimentaria de seis cooperativas ganaderas de Camagüey y Jimaguayú con diferentes concentraciones de sus partos al inicio de la época de máximo crecimiento de la hierba. Se usó la información registrada en seis cooperativas de estos territorios, ubicados a los 21,5° Norte y 71,2° Oeste, aproximadamente a 93 msnm con suelos de categoría agroproductiva 2 y 3 en el período comprendido entre abril de 2002 y marzo de 2009. El clima es tropical húmedo de llanura interior, con 1 095 mm de precipitación anual y el 67 % de las lluvias ocurriendo entre abril y octubre. Las 26 vaquerías escogidas tienen un área entre 93,5 y 112,1 ha y un rango de 109 a 126 vacas. La conformación de los patrones fue el siguiente: PI= 43 a 56 % de partos entre abril y agosto; PII= 58 a 68 % de partos entre abril y agosto; PIII= 70 a 82 % entre abril y agosto. Los mejores indicadores de eficiencia alimentaria ( $P < 0,05$ ) se obtuvieron en el PIII con mayor concentración de partos en ese período, que presenta valores de 0,48 t de leche/t de forraje y de 0,44 t de leche/t de alimento total/vaca frente a valores menores en el resto de los patrones. La producción de grasa+proteínas alcanzó valores de 94 kg/vaca y 106 kg/ha en el PIII, superiores ( $P < 0,05$ ) a los restantes patrones, lo cual es consecuencia favorable de la mayor concentración de pariciones y mejor aprovechamiento de los aportes nutricionales de los pastos y forrajes en su época de mayor crecimiento; esto hace más eficiente el proceso alimentario.

**Palabras clave:** *alimentación, leche, forrajes, estrategia de pariciones, grasa, proteína*

### Feeding Efficiency in Dairy Farming Systems with Calvings Compacted at the Beginning of the Highest Grass Growing Period

#### ABSTRACT

Twenty-six dairy farms having an area between 93,5 ha and 112,1 ha, and a herd ranging from 109 to 126 cows were sampled to evaluate feeding efficiency based on variations in calving compaction levels at the beginning of the highest grass growing season. These farms are affiliated to six livestock production centers from Camagüey and Jimaguayú and located at 21,5° N and 71,2° W, 93 m above sea level. Soils are classified as types 2 and 3 within the agroproductive category. Climate is humid tropical complementary to inland plains. The mean annual rainfall is 1095 mm with 67 % of rains between April and October. The dairy farms calving percentages from April to August were registered according to three patterns: PI = 43 - 56 %, PII = 58 - 68 %, PIII = 70 - 82 %. Performance of feeding efficiency indicators was better ( $p < 0,05$ ) for PIII with a higher calving compaction level showing values of 0,48 milk/forage tons and 0,44 milk tons/food tons/cow compared to values for PI and PII. In addition, fat + protein production also reached higher values for PIII ( $p < 0,05$ ), i.e., 94 kg/cow/and 106 kg/ha. Findings support that feeding process is more efficient when calving compaction levels are higher and pastures and forage nutritional utilization is also higher.

**Key Words:** *feeding, milk, forage, calving strategy, fat, protein*

#### INTRODUCCIÓN

La producción de leche en Cuba se basa, fundamentalmente, en la utilización de los pastos y forrajes para la alimentación del ganado. Las especies de pastos tropicales se caracterizan por una marcada estacionalidad en función de las condiciones climáticas. Es importante también dar prio-

ridad en su utilización a los grupos más productivos, lo que se ha demostrado en ejemplos de la práctica comercial y de la investigación-desarrollo en Cuba y en el resto de América Latina.

Cuando por una estrategia inducida de partos o por el azar se produce una concentración de pariciones en los inicios del crecimiento de la hierba,

esto debe tener efectos favorables en las lactancias de los animales y en la eficiencia alimentaria de los sistemas, lo que se necesita cuantificar precisamente para reorientar la estrategia productiva de los rebaños hacia mayor eficiencia bioeconómica (Guevara *et al.*, 2003 y Senra *et al.*, 2009).

Guevara *et al.* (2007) obtuvieron una respuesta muy importante en novillas que parieron en mayo y junio, con mejor aprovechamiento de los volúmenes de pasto por más de 180 días de lactancia, en los partos de la primera quincena de mayo y menor costo del kilogramo de leche producida. En otras empresas ganaderas del país García López (2003) encontró respuestas favorables en términos de la conversión del pasto y los forrajes a leche cuando se sincronizaron los partos en sistemas lecheros hacia la época más favorable del crecimiento de la hierba. Esto se reflejó también en menores costos/kg de leche producida, una reducción importante en las necesidades de alimentos extras a las fincas para suplementos a vacas lecheras, y por ende, en los costos operacionales y los gastos por hectárea.

El objetivo del trabajo fue evaluar la eficiencia alimentaria de seis cooperativas ganaderas de Camagüey y Jimaguayú con tendencia a diferentes concentraciones de sus partos al inicio de la época de máximo crecimiento de la hierba.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló a partir de la información registrada en seis cooperativas de los municipios de Camagüey y Jimaguayú, provincia de Camagüey, en el período comprendido entre abril de 2002 y marzo de 2009. Las Unidades Básicas de Producción Agropecuaria (UBPC) que se escogieron son: “Ignacio Agramonte” y “Bidot” de Triángulo Uno, “Patria o Muerte” y “La Paz” de Triángulo Cinco y “Dalcio Gutiérrez” y “Ernesto Lucas” de Triángulo Tres; ubicadas a los 21,5<sup>o</sup> Norte y 71,2<sup>o</sup> Oeste, aproximadamente a 93 m sobre el nivel del mar, con predominio de suelo de categoría agroproductiva 2 y 3, según información de la Empresa a partir del Instituto de Suelos de la provincia de Camagüey.

El clima es tropical húmedo de llanura interior, con 1 095 mm de precipitación anual media y aproximadamente el 67 % de las lluvias ocurriendo entre abril y octubre, según datos del CITMA para el período estudiado.

Las 26 vaquerías escogidas de las seis cooperativas en cinco años, que representan 130 casos de vaquerías-años, tienen un área media entre 93,5 y 112,1 ha de extensión y un rango de 109 a 126 vacas. La natalidad promedió de 42 a 73 % y las lactancias con valores promedios de 227 a 245 días. Los animales son mestizos Holstein con Cebú, en pastoreo rotacional, con un promedio de tres cuarterones/UPL (Unidades de Producción Lechera). Como suplemento se emplea el Norgold en un rango de 109 a 127 kg/vaca/año, con un valor nutricional de 86 % de MS, 24 % de PB y 2,3 Mcal/kg de MS de energía metabolizable.

La composición botánica se obtuvo por información institucionalizada según las tarjetas de campo de agrotecnia de las cooperativas involucradas, y esto permitió tener la distribución de las áreas de pastos, forrajes y caña de azúcar y leñosas, por cada UPL, así como las siembras y áreas rehabilitadas como valores promedios de los seis años. El balance forrajero se realizó mediante el método empleado por Guevara (1999), y las necesidades de forrajes para la época lluviosa y poco lluviosa se calcularon considerando 155 días para lluvias y 210 días para la seca, a razón de 15 kg de MS/UGM/día.

La conformación de los patrones se realizó a partir de la información de cada UBPC, y referida al por ciento de ocurrencia de partos en el período abril-agosto, dentro de la etapa de lluvias y tuvo el compartimiento siguiente: PI= 48 a 56 % de partos entre abril y agosto dentro de la época de lluvias (43 casos, los cinco años de evaluación); PII= 61 a 68 % de partos entre abril y agosto dentro de la época de lluvias (47 casos, los cinco años de evaluación) y PIII= 70 a 82 % de partos entre abril y agosto dentro de la época de lluvias (40 casos, los cinco años de evaluación). Se calculó el índice de forraje producido potencialmente utilizable (FPPU, en toneladas de MS/año) para las UBPC agrupadas en los patrones, que resulta de la suma de los forrajes utilizados en cada época, lo que da un total anual. En el caso del alimento total potencialmente utilizado (ATPU) se obtiene al adicionar al FPPU el consumo total de Norgold llevado a materia seca.

Los consumos de materia seca (toneladas de MS/vaca/año) para cada patrón en lo relativo a forrajes y alimentos totales consumidos, se obtienen al dividir estos índices entre el número de vacas totales que tienen anualmente. Se esta-

bleció también una relación entre la leche producida por toneladas de forraje potencialmente utilizable (FPPU) y por alimento total (ATPU) para cada patrón, según la metodología de Guevara *et al.* (2007). Se observó esta misma relación entre los forrajes y alimentos con los componentes nutritivos de la leche como proteína, grasa y sólidos, considerando los coeficientes de Ponce (2000), de 3,5 % de grasa, 3,2 % de proteína y 12,1 % de sólidos.

Las vaquerías quedaron ubicadas en cada patrón, en modo aleatorio en razón del nivel de pariciones. Se practicó un análisis de varianza a los datos primarios de los indicadores que se evaluaron, y se aplicó la dócima de Tukey. Se utilizó como paquete estadístico el programa Systat, versión 7.0 (2007).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El índice de forraje producido potencialmente utilizable (FPPU) se presenta en la Tabla 1, donde para todos los patrones los valores son similares y representan una consecuencia de la situación agrotécnica de estas vaquerías, donde hay menos productividad de los pastizales como ya fue señalado anteriormente.

La utilidad de este índice es que representa un valor muy cercano a las cantidades de hierba consumida en la totalidad del rebaño lechero/año, que como se conoce, es el indicador de aprovechamiento del alimento más difícil de medir por la cantidad de factores del ambiente, del animal y del propio pasto que lo determina (García Vila, 2000 y García López, 2003). Así, en este caso, al agregarle al concentrado utilizado por cada vaquería en el año, se logra el indicador alimento total utilizado/año en cada patrón, que complementa el consumo total de materia seca y constituye un fortalecimiento de la explicación en la respuesta animal en cada patrón.

La situación indica una condición de similitud entre los patrones por los factores de clima y expresión del pastizal, y que se ha reportado en el país, tanto en investigaciones de estaciones experimentales como en evaluación de sistemas lecheros. En ensayos a nivel experimental, García Trujillo (1988) indicó la disminución en la disponibilidad en seca que afectó la oferta de pasto y provocaron mermas de la producción de leche hasta alcanzar sólo 76 % del potencial a lograr en seca. Otros resultados son expresados por Milera y Hernández (1997) en la estación de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey” en Matanzas, cuando indican que cambios en la oferta en seca pueden incrementar la producción de leche si las concentraciones de energía aumentan.

En el indicador de eficiencia que relaciona la leche producida con el forraje potencialmente consumido, el patrón III superó ( $P < 0,05$ ) a los patrones I y II, sin diferir entre ellos con valor de 0,44 t de leche/t de materia seca de forraje utilizado, y comportamiento similar y significativo ( $P < 0,05$ ) cuando este indicador de leche producida se relacionó con el alimento total consumido (Tabla 2), lo cual es uno de los fundamentos de la filosofía de producción estacional en leche a pastoreo, por la feliz unión entre requerimientos del animal y productividad de la hierba, lo cual es un hecho muy válido por los años de aplicación de estos sistemas en países como Nueva Zelanda, Sur de Australia, Irlanda y en algunas zonas de Argentina, Uruguay, Chile y en determinados rebaños de empresas cubanas (Guevara *et al.*, 2007).

En nuestras condiciones, Guevara *et al.* (2007) informaron respuestas muy positivas y alta eficiencia medida por los alimentos empleados, aparte del pasto y la respuesta en rendimiento lechero de rebaños comerciales con niveles aprecia-

**Tabla 1. Recursos físicos de las unidades e índices de alimentación**

Variabes	Patrón I (43-56 %)	Patrón II (61-68 %)	Patrón III (70-82 %)
Área total (ha)	108,10 ± 1,69 a	115,60 ± 1,47 b	100,43 ± 1,69 c
Pasto natural (ha)	62,90 ± 3,81 a	66,84 ± 3,30 a	62,14 ± 3,81 a
Pasto mejorado (ha)	23,77 ± 2,07 a	18,80 ± 1,79 ab	13,27 ± 2,07 b
Caña (ha)	7,73 ± 0,74 ab	6,35 ± 0,64 a	9,17 ± 0,74 b
Leñosas (ha)	9,70 ± 2,21 a	18,85 ± 1,92 b	17,17 ± 2,21 b
Carga animal (V/ha)	1,15 ± 0,03 a	0,96 ± 0,03 b	1,25 ± 0,03 a
Balance forrajero (t)	28 ± 5,30	35 ± 6,1	22 ± 4,0
Forraje utilizable (t)	269 ± 12,5	266 ± 9,3	273 ± 11,2

\*Para letras distintas, difieren significativa ( $P < 0,05$ )

(1) PI= 43-56% de partos entre abril y agosto; PII = 61-68 % de partos entre abril y agosto; PIII = 70-82 % de partos entre abril y agosto

**Tabla 2. Índices de eficiencia alimentaria según los diferentes patrones de concentración de partos en la época lluviosa**

Índices de eficiencia/patrón (1)	P I	P II	P III	E.S	Sig
Forraje/vaca (t)	3,09	3,14	3,26	0,07	ns
Alimento total/vaca (t)	3,39	3,28	3,58	0,02	ns
Leche/forraje (t/t)	0,29a	0,23a	0,48 b	0,11	*
Leche/alimento total (t/t)	0,25a	0,20a	0,44 b	0,09	*
Sólidos/ forraje (kg/t)	3,30a	3,24a	5,28 b	0,17	*
Sólidos /alimento total (kg/t)	3,25a	3,16a	5,22 b	0,21	*
Grasa+proteína (kg/vaca)	55,16c	62,43b	94,28a	4,67	*
Grasa+ proteína (kg/ha)	53,95c	67,60b	106,23a	9,25	*

a y b índices distintos indican diferencias significativas a  $P < 0,05$  (1) PI= 43-56% de partos entre abril y agosto PII = 61-68 % de (2) partos entre abril-agosto; PIII = 70-82 % de partos entre abril y agosto

bles de partos en el inicio de las lluvias. Del Risco *et al.* (2007) también reportan similares respuestas biológicas en vacas lecheras de cooperativas en Camagüey, con niveles de pariciones cercanas al 80 % en época de lluvia en relación al total de partos anuales.

En términos del significado de conversión que tienen estos dos índices analizados, se puede afirmar que un efecto positivo adicional de la influencia favorable de concentrar las pariciones al inicio de las lluvias, se refleja en el hecho de producir más de 0,4 de leche, basado sólo en forrajes, que se considera aceptable para los niveles de insumos y calidad de los pastizales utilizados, lo cual se ha corroborado en experimentos con vacas lecheras en pastos mejorados y fertilizados en Cuba en la década de los 80, donde respuestas de 0,3 kg de leche por kilogramo de pasto empleado son muy buenas, toda vez que en vacas de mediano potencial suplementadas después del quinto mes, las respuestas han sido entre 0,3 y 0,6 kg de leche/kg de concentrado consumido (García Vila, 2000 y García López, 2003).

Los resultados alcanzados demuestran la validez de la utilización de estos patrones de parición anual en sistemas de producción de leche con bajo insumo, desde el punto de vista de la respuesta en la eficiencia alimentaria de los rebaños, y lo que se puede alcanzar en la economía de alimentos balanceados, cuyo costo generalmente va en incremento.

El PIII resultó el que mayor cantidad de grasa+proteínas produjo, como consecuencia de la mayor producción láctea que obtuvo. Se pudo observar también que la producción de grasa por vaca al año presentó diferencias significativas entre los patrones, siendo el PIII el de mayor producción por vaca; esto se debe a que al tener mayor

concentración de vacas pariendo al inicio de la época de mayor abundancia de alimentos, se verán incrementados tanto la producción de leche como los componentes de ella y estos son producto directo de los beneficios ya reportados de lo que ocurre en sistemas que concentran las pariciones en etapas próximas al inicio de la etapa primaveral, lo cual es beneficioso al balance industrial de materias primas y financieros.

Esta mayor producción de leche, además de ser la consecuencia favorable de la unión de factores climáticos, de manejo y nutricionales, tiene el valor adicional que se representa en la composición láctea, un símbolo de eficiencia para la industria desde el punto de vista de sus procesos y balances favorables de materias primas, nutrientes, agua, energía y financieros, cuestión señalada por expertos del tema como Best (2004) para la industria láctea chilena al igual que la de Uruguay y Brasil (Durán, 2000 y Guevara *et al.*, 2007).

## CONCLUSIONES

El patrón de mayor concentración de pariciones al inicio de la época lluviosa con valores por encima de 70 %, mostró indicadores superiores de eficiencia alimentaria respecto a los patrones de menor concentración, lo cual está relacionado con mejor aprovechamiento de las potencialidades forrajeras de esta etapa del período de máximo crecimiento de los pastos y mayor conversión a productos lácteos de bajo costo biológico de producción.

## REFERENCIAS

- BEST, B. (2004). *La estacionalidad de la producción lechera como una alternativa rentable*. Extraído en enero de 2005 desde <http://www.chillan.udec.cl/leche>.
- DEL RISCO, G. S.; GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; CURBELO, L. y SOTO, S. (2007). Evaluación del

- comportamiento productivo de vaquerías comerciales en relación con el patrón de pariciones anuales. I. Análisis comparativo de la eficiencia de los patrones. *Revista de Producción Animal*, 19 (1), 13-19.
- DURÁN, H. (2000). *Cambios tecnológicos en la producción de leche en Uruguay*. Resúmenes del XIV Reunión ALPA. Montevideo, Uruguay: ALPA.
- GARCÍA LÓPEZ, R. (2003). *Alternativas tropicales de manejo y alimentación para vacas lecheras*. Artículo presentado en Foro de Ganadería, Tabasco, México.
- GARCÍA TRUJILLO, R. (1988). *Tendencias mundiales de la agricultura orgánica. Conferencias y mesas redondas*. Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica, La Habana, Cuba.
- GARCÍA VILA, R. (2000). *Avances en el desarrollo de las acciones del proyecto Cuba Sí*. La Habana, Cuba: Instituto de Ciencia Animal.
- GUEVARA, G.; GUEVARA, R.; CURBELO, L. y SPENCER, M. (2003). Evolución y eficiencia de los sistemas de producción de leche en un municipio de Camagüey, Cuba, período 1959 a 2002. Extraído en marzo de 2008, desde <http://www.reduc.edu.cu/147/05//14705107.pdf>.
- GUEVARA, R. (1999). *Contribución al estudio del pastoreo racional intensivo en vaquerías comerciales en condiciones de bajos insumos*. Tesis de Doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- GUEVARA, R., GUEVARA, G., CURBELO, L., DEL RISCO, G. S., SOTO, S., ESTÉVEZ, J. A. y ANDÚJAR, O. (2007). Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible. *Revista de Producción Animal*, (Número especial), 19-27.
- MILERA, M. y HERNÁNDEZ, M. (1997). Efecto del manejo intensivo racional sobre el comportamiento de gramíneas tropicales sin la aplicación de riego ni agroquímicos. I. Disponibilidad de materia seca. *Pastos y Forrajes*, 20 (2), 149-158.
- PONCE, P. (2000). *Problemas relativos a la calidad de la leche para su consumo*. Artículo presentado en VII Congreso Panamericano de Lechería, La Habana, Cuba.
- SENRA, A; SOTO, S y GUEVARA, R. (2009). Impacto del manejo del ecosistema del pastizal en la fertilidad natural y sostenibilidad de los suelos. *Rev. Avances de Investigación Agropecuaria*, 13 (2), 3.

Recibido: 19/4/10

Aceptado: 12/5/10