

Modo de análisis de la eficiencia bioeconómica de vaquerías comerciales en función de la concentración de pariciones al inicio del período lluvioso. II. Componentes nutricionales de la leche

Raúl V. Guevara Viera*, Roberto A. Díaz Gadea**, Guillermo E. Guevara Viera*, Servando Soto Senra*, Lino M. Curbelo Rodríguez* y Orlin Ramírez Alvarado***

* Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA)

** Estudiante peruano, graduado de MSc. en Producción Animal Sostenible

*** Estudiante hondureño, graduado de MSc en Producción Animal Sostenible, Mención Bovino, Facultad de Ciencias Agropecuarias (CEDEPA), Universidad de Camagüey, Cuba

e-mail: raul.guevara@reduc.edu.cu

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue el análisis del comportamiento de los rendimientos de los fundamentales componentes lácteos, en función de la concentración de pariciones al inicio del período lluvioso en vaquerías comerciales. Se calcularon los indicadores de sólidos, grasa, proteína y lactosa en cada caso, usando coeficientes de transformación con relación a la producción total, con valores respectivamente de 12.1%, 3.5%, 3.2%, y 4.5%. Los patrones fueron: PI = 48-56% de partos asumidos entre abril y agosto con relación a toda la época de lluvias, PII = 58-68 % de partos, y PIII = 69-79 % de partos. Se realizó un análisis de varianza simple para los componentes, empleándose la dócima de Tukey y el paquete estadístico Systat, versión 7.0. El Patrón III se destacó con respecto a la producción de sólidos totales por vaca al año y a los sólidos totales por hectárea al año, mostrando diferencias significativas ($P < 0.05$) con respecto a los otros. En los restantes componentes lácteos, la superioridad fue significativa ($p < 0.005$) para la proteína, grasa y lactosa para este patrón III, consecuencia de la mayor concentración de pariciones y mayor aprovechamiento de los nutrientes del pastizal en su mejor momento de productividad.

Palabras clave: *Concentración de pariciones, período lluvioso, vaquerías, composición en nutrientes, leche*

Mode of analyzing bio-economic efficiency of commercial dairy farms as a function of calving concentration at the beginning of the rainy period. II. Nutritional components of milk.

ABSTRACT

The objective of the work was to analyze the behavior of yields for fundamental milky components, as a function of calving concentration at the beginning of the rainy period, in commercial dairy farms. The contents of solids, fat, protein and lactose were in every case calculated using transformation coefficients in relation to the total production. The values were 12.1%, 3.5%, 3.2%, and 4.5% respectively. The patterns were: PI = 48-56% of birthing assumed between April and August in relation to the whole rainy season, PII = 58-68% of birthing, and PIII = 69-79% of birthing. An analysis of simple variance for components was carried out by means of Tukey's test, and Systat, 7.0 statistical package. The Pattern III stood out for the production of total solids per cow a year and the total solids per hectare a year, showing significant differences ($P < 0.05$) in relation to the others. For the remaining milky components, the superiority of this pattern III was significant ($p < 0.005$) for protein, fat and lactose, as a consequence of the largest calving concentration and greater use of nutrients of the grasslands at the best period of productivity.

Words key: *Calving concentration, rainy period, dairy farms, composition in nutritious, milk*

INTRODUCCIÓN

Varios autores como Guevara *et al.* (2005) y Del Risco (2007), indican ventajas a favor de la mayor concentración de pariciones al inicio de las lluvias para la producción total de leche y sus índices por área, por vaca y por unidad de trabajo en vaquerías comerciales, y lo explican en el sentido de las mayores ventajas en el aprovechamiento de los nutrientes por los animales, lo que repercute directamente en el ren-

dimiento de los componentes lácteos; fenómenos similares se han reportado por González (2003) y Rodríguez Saavedra (2003) en otras unidades lecheras de Ciego de Ávila.

Los factores que afectan los rendimientos de estos componentes, pueden ser de origen genético y ambiental, tales como: raza, edad de las vacas,

época del año, etapa de lactancia, método y hora del ordeño, intervalo entre dos ordeños sucesivos, estado de salud, alimentación y clima (Ponce, 2000; Gentile, 2006), considerando a los factores de más trascendencia los relacionados con el manejo alimenticio.

La producción de grasa y proteína está positivamente relacionada con la producción de leche, la relación forraje-concentrado, la fibrosidad de la ración, el tipo de carbohidratos del concentrado, la frecuencia de alimentación y también la inclusión de grasas, pero sin dudas, la mayor influencia la tendrá para la industria una mayor cantidad de leche producida por la vía mas económica, lo que permitirá reducir los gastos operacionales (López Villalobos, 2000; González, 2003; Guevara *et al.*, 2007).

En este sentido, el objetivo del trabajo fue el análisis del comportamiento de los rendimientos de los fundamentales componentes lácteos, en función de la concentración de pariciones al inicio del período lluvioso en vaquerías comerciales.

MATERIALES Y MÉTODOS

La localización, clima y suelo, la caracterización de los animales así como la conformación de los patrones de parto, se realizó de manera similar a Díaz *et al.* (2009).

Se calcularon los indicadores de sólidos, grasa, proteína y lactosa, en cada caso usando coeficientes de transformación con relación a la producción total con valores de 12.1 % para

Tabla 1. Comportamiento de los rendimientos de sólidos totales y sus componentes por patrones (kg)

Componente	PI = 48-56% de partos	PII = 58-68% de partos	PIII = 69-79% de partos
Sol. T/V/año	111.95 ± 5.91a	97.12 ± 5.83a	172.84 ± 4.89b
Sol. T/UT/año	2825.92± 504.21ab	2727.12± 418.23a	4233.73 ± 451.16b
Sol. T/ha/año	98.08 ± 19.25a	124.61 ± 13.35a	208.73 ± 12.98b
Sol. Totales	10868.47± 619.07a	13127.15± 536.13b	20310.27± 619.07c

a, b, c. para letras distintas, difieren significativamente (P<0.05)

sólidos, 3.5 % para la grasa y 3.2 % para la proteína, según los criterios de Ponce (2000) para rebaños nacionales y 4.5% para la lactosa según lo indica Webster (1993).

Análisis Estadístico

Se realizó un análisis de varianza simple para los componentes aplicándose la dócima de Tukey. Se utilizó el paquete estadístico Systat, versión 7.0 (Wilkinson, 1997).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sólidos de la leche

Como se observa en la Tabla 1, el Patrón III, de un rango de partos de 69-79%, se destacó con respecto a la producción de sólidos totales por vaca al año y a los sólidos totales por hectárea al año, mostrando diferencias significativas (P<0.05) con respecto a los otros dos patrones. Este componente del rendimiento lechero es muy importante a los efectos de industria, porque representa un valor de más eficiencia en relación con los procesos que tienen lugar en la fábrica, máxime en los momentos actuales, donde la leche ha probado ser una materia prima más que un alimento básico por el incremento de su valor de uso en distintos tipos de alimentos (Holmes, 2006; Guevara *et al.*,2007).

Tabla 2. Valores de la grasa producida (kg) en los patrones de parición comparados.

Indicador	PI = 48-56% de partos	PII = 58-68% de partos	PIII = 69-79% de partos
Grasa/V/año	27.39 ± 1.18a	33.43 ± 1.02b	50.35 ± 1.18c
Grasa/UT/año	633.86 ± 32.08a	778.38 ± 33.94b	1137.12 ± 37.76c
Grasa/ha/año	25.95 ± 4.10a	36.48 ± 2.84a	66.27 ± 2.76b
Grasa total año	3614.85± 186.76a	3901.60± 117.80a	6187.98± 169.97b

a, b, c. para letras distintas, difieren significativamente (P<0.05)

En el comportamiento de los sólidos totales por año de la leche para los patrones, se encontraron diferencias significativas entre sí (P<0.05), mostrándose el patrón III muy superior a los otros dos, que son menos favorables al empleo de las potencialidades de los pastos en su época de mayor expresión, lo cual está ligado a los efectos favorables de la producción estacional y que son un reflejo de la eficiencia alcanzada en este patrón más favorable de pariciones, lo cual se confirma en los estudios de González (2003) y Rodríguez Saavedra (2003), quienes lograron una producción de sólidos y grasa láctea superior en 37 % en los patrones de parto a inicios y mediados del período lluvioso.

En la Tabla 2 se puede observar que el patrón III, fue el que mayor cantidad de grasa produjo esto es una consecuencia de la mayor producción láctea obtenida por el mismo. Se puede apreciar también que en la producción de grasa por vaca al año, se presentaron diferencias significativas entre los patrones, siendo el patrón III el de mayor producción por vaca. Esto se debe a que al tener una mayor concentración de vacas pariendo al inicio de la época de mayor abundancia de alimentos, tanto la producción de leche, como los componentes de ella, se verán

incrementados, y estos son un 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 a los balances industriales de materias primas y financiero (López Villalobos, 2000; Holmes,2006)

En la Tabla 3 se observa que la lactosa total, tuvo un comportamiento significativamente superior en el patrón III, y la producción de la lactosa por vaca y por hectárea, también es mayor para el patrón III, encontrándose diferencias significativas con los otros patrones.

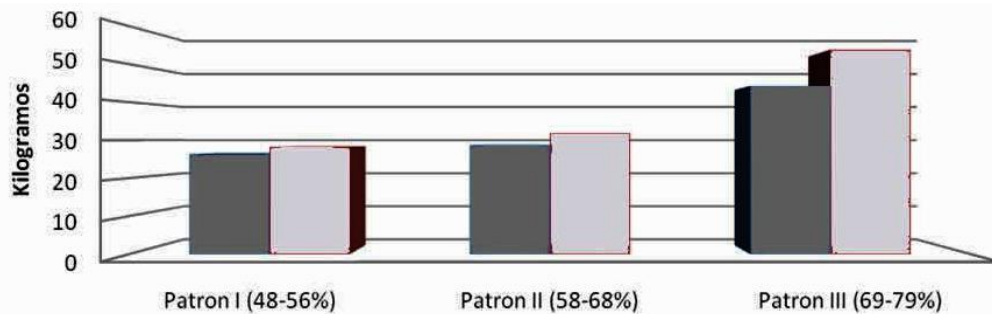
En años anteriores, la lactosa como componente lácteo, tenía un signo negativo en su valor nutricional y económico: hoy en día, su revalorización como componente nutricional es alta, y favorece la condición de incremento del valor agregado para nuevos alimentos, a los que la leche se integra como componente muy valioso (Webster, 1993; Ponce, 2000; Best, 2004; Holmes, 2006; Guevara *et al.*, 2007).

Esta mayor producción, aparte de ser la con-

Tabla 3. Comportamiento de los valores de la lactosa (kg) en los patrones de parición evaluados

Indicador	PI = 48-56% de partos	PII = 58-68% de partos	PIII = 69-79% de partos
Lactosa/V/año	38.10 ± 1.97a	41.12 ± 1.24a	65.21 ± 1.79b
Lactosa/UT/año	929.53 ± 48.02a	1003.27 ± 30.29a	1591.19 ± 43.71b
Lactosa/ha/año	39.51 ± 1.85 ^a	47.51 ± 1.93b	78.03 ± 2.27c
Lact.a total año	4647.66± 240.12a	5016.34 ± 151.46a	7955.97 ± 218.53b

a, b, c. para letras distintas, difieren significativamente (P<0.05)



	Patron I (48-56%)	Patron II (58-68%)	Patron III (69-79%)
■ PB/V/año	26,30	28,65	44,28
■ PB/ha/año	28,19	31,83	53,82

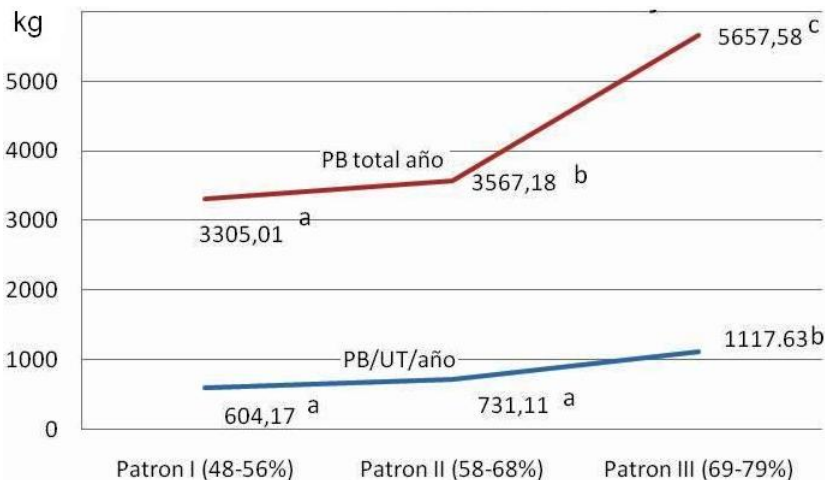
Figura 1. Producción de proteína bruta por vaca al año y hectárea al año según los patrones evaluados.

secuencia favorable de una conjunción 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, Argentina y Brasil (Guevara *et al.*, 2007).

En las Figuras 1 y 2, se corrobora el comportamiento de la proteína bruta total al año, que mostró diferencias significativas del patrón III con relación a los otros dos patrones ($P < 0.05$), siendo el patrón III, el de mayor producción de proteína bruta total al año; al igual se expresaron los resultados en la proteína bruta por hectárea y la producción de proteína bruta por vaca al año, siendo el patrón III el de mayor producción y determinándose diferencias significativas con relación a los otros dos patrones ($P < 0.05$), mientras que para la producción de proteína bruta por unidad de trabajo, se presentaron diferencias significativas entre los tres patrones.

En el caso de la proteína bruta y su expresión según el patrón de mejor comportamiento, el patrón III (69-79% de partos al inicio de la lluvias), tiene que ver también con los efectos reportados de mayor calidad de nutrientes y mayor aporte del pasto en esa época con rebrotes de más calidad, que influyen en un mayor consumo y que generalmente, tienen valores superiores en proteínas en hojas y se traducen en efectos favorables en la composición de la leche (García Vila, 1984; García López, 2003).

Webster (1993) señala que un hombre promedio tiene una necesidad de 80-100 g de PB/día, y en este sentido, estos requerimientos que necesitan ser cubiertos, nos imponen prioridades nutricionales a lograr en menos tiempo y a más bajo costo, por lo cual la intensidad de pariciones supone también una producción más rápida en el tiempo de proteína bruta de alta



a, b, c. para letras diferentes, difieren significativamente ($P < 0.05$)

Figura 2. Producción de proteína bruta /año y proteína bruta/UT (kg) según los patrones evaluados

calidad ecológica, por su composición de aminoácidos y gran digestibilidad (Ponce, 2000).

Se concluye que la mayor concentración de pariciones al inicio del período lluvioso, permitió

un mayor rendimiento de los principales componentes lácteos nutricionales y de los sólidos totales de la leche.

REFERENCIAS

- BEST, B. (2004). La estacionalidad de la producción lechera como una alternativa rentable. Unidad de producción Higiene y calidad de la leche. Dpto. de Ciencias Pecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción. Chile. Disponible en: <http://www.chillan.udec.cl/leche> Consulta: octubre 2008.
- DEL RISCO, S. (2007). Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en razón del patrón de pariciones anuales. Tesis en opción al título de master en ciencias en Producción Animal Sostenible.
- DÍAZ, G. R., GUEVARA, V. R., GUEVARA V.G., SOTO, S. S., CURBELO, R. L., RAMÍREZ, A. O. (2009). Modo de análisis de la eficiencia bio-económica de vaquerías comerciales en función de la concentración de pariciones al inicio del período lluvioso. I. Indicadores productivos. *Rev. Prod. Anim.* 20(1): en prensa.
- GARCÍA LÓPEZ, R. (2003). Alternativas tropicales de manejo y alimentación para vacas lecheras, pp. 1-100, Foro de Ganadería, Tabasco, México.
- GARCÍA VILA, (1984). Efecto de la calidad del forraje y el suplemento en la producción de leche de rebaños comerciales. Tesis en opción al grado

- científico de Doctor en Ciencias. Instituto de Ciencia Animal. MES. 108 pp.
- GONZÁLEZ, C. (2003). Influencia del patrón de pariciones anuales en el plano nutricional en la producción de leche de novillas y la eficiencia bio-económica de cooperativas lecheras. Tesis en opción al título de master en ciencias en Producción Animal Sostenible. 109 pp. Universidad de Camagüey.
- GENTILE, A. (2006). Lácteos. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos6/lacte/lacte.shtml>. Consulta: septiembre 2008.
- GUEVARA, G., GUEVARA, R., PEDRAZA, R., MORALES, A. L., FERNÁNDEZ, N., MORELL, A. (2005). Clasificación dinámica de los sistemas de producción lechera de la cuenca Camagüey-Jimaguayú, 1er. Congreso de Producción Animal, CD-ROM, La Habana, Cuba. Noviembre.
- GUEVARA, R., GUEVARA, G., CURBELO, C.; DEL RISCO, SONIA, SOTO, S., SENRA, A. (2007). Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible. *Rev. Prod. Anim.*, Número Especial:19-27.
- HOLMES, C. (2006). Seminario de trabajo sobre el sistema de producción de leche pastoril en Nueva Zelanda. Visita de trabajo a la Universidad de Buenos Aires. Nov. 11-18. *Boletín de industria animal*. pp. 3-5.
- LÓPEZ VILLALOBOS, N. (2000). VII Congreso Panamericano de la leche. "La lechería panamericana frente al siglo XXI". 14 – 18 Marzo / 2000. Palacio de las Convenciones de la Habana.
- PONCE, P. (2000). Problemas relativos a la calidad de la leche para su consumo. VII Congreso Panamericano de Lechería, marzo 3-9, La Habana, Cuba. Resúmenes. pp 20.
- RODRÍGUEZ SAAVEDRA, C. (2003). Influencia del patrón de pariciones anuales en el plano nutricional en la producción de leche de vacas anéstricas y la eficiencia bio-económica de cooperativas lecheras. Tesis en opción al título de master en ciencias. en *Producción Animal Sostenible*. 103 pp.
- WEBSTER, J. (1993). *Understanding the dairy cow. Part I. How the cow works.* Blackwell scientific publications second editions pag-19.
- WILKINSON, L. (1997). *The systems for statistic. Version 7.0 for windows.* Evanston L 1.

Recibido : 10-5-2008

Aceptado: 26-11-2009