

Rev. prod. anim., 22 (2):14-20, 2010

## Intensificación simulada de la parición al inicio del período lluvioso con base forrajera mejorada. Eficiencia bioeconómica

Carlos J. Loyola Oriyés\*, Raúl V. Guevara Viera\*\*, Guillermo E. Guevara Viera\*\*, Lino M. Curbelo Rodríguez\*\* y Servando A. Soto Senra\*\*

\* Departamento de Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey

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

carlos.loyola@reduc.edu.cu

### RESUMEN

Con el objetivo de simular las respuestas productivas y económicas de tres niveles de intensidad de parición combinados con dos variantes de mejora de la base forrajera, en las primeras seis semanas del período abril-agosto y validar las respuestas productivas y económicas simuladas con situaciones productivas reales, se seleccionaron siete vaquerías pertenecientes a la Empresa Triángulo 1 con animales Siboney de Cuba. Se estudiaron los rendimientos y la composición botánica de las áreas de la vaquería para todo el año, que permitió la ejecución de un análisis ex-ante. Los indicadores de producción de leche por unidad de ganado mayor, por lactancia y total de las unidades de producción de leche, obtenidos de la simulación, se acercaron al potencial de los rebaños en las condiciones estudiadas, como respuesta al incremento de la base forrajera en combinación con diferentes niveles de intensificación de la parición al inicio de la época lluviosa. Los resultados productivos y económicos fueron mejorando a medida que aumentó la intensificación de la parición al inicio del período lluvioso para ambas tecnologías de mejora de la base forrajera, con los mejores resultados en el banco de proteína en el 30 % del área de pastoreo.

**Palabras clave:** *intensificación de la parición, período lluvioso, destete*

Simulation of Calving Intensification at the Beginning of the Rainy Season Associated with an Improvement in Forage Stock. Effects on Bioeconomic Efficiency

### ABSTRACT

A study simulating productive and economic responses from three calving intensification percentage levels associated with two variants of improved forage stock was validated against actual productive conditions. This study was carried out during the first six weeks from April to August on seven dairy farms with Cuban Siboney cattle breed herds affiliated to Triángulo 1 Livestock Center, Jimaguayú municipality, Camagüey province, Cuba. An ex-ante analysis was performed based on the farms annual production yield and botanical composition. Milk production per dairy cow and weaning, and total milk production were estimated by simulation. Values from these indicators nearly matched those from dairy herd potential under the studied conditions due to an increase in forage grazing followed by three intensification calving percentage levels at the beginning of the rainy season. Better productive and economic results were obtained by the steady increase in calving numbers associated with both forage stock improvement technologies. Natural protein source exhibited the best outcomes in 30 % of grazing grounds.

**Key Words:** *calving intensification, rainy season, weaning*

### INTRODUCCIÓN

La intensificación de la parición a inicio del período abril-agosto mejoró los indicadores de eficiencia bioeconómica de los sistemas lecheros estudiados, lo que se relacionó con el mejor aprovechamiento de la base forrajera (Loyola, 2010). En una ganadería de bajos insumos como la de Jimaguayú, sería de gran provecho utilizar estas potencialidades para el logro de producciones más eficientes y sostenibles.

Para mejorar la situación productiva de los rebaños se estudian diversas opciones viables de

tecnologías como las simulaciones, dentro de una política de bajos insumos y uso racional del recurso “suelo agrícola” (Curbelo, 2004), que permiten enfrentar el riesgo que rodea la toma de decisiones técnicas, productivas y económicas.

Por esta razón los objetivos de este trabajo fueron simular las respuestas productivas y económicas de tres niveles de intensidad de parición combinados con dos variantes de mejora de la base forrajera, en las primeras seis semanas del período abril-agosto y validar las respuestas productivas y económicas simuladas con situaciones productivas reales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó con la información colectada desde abril del 2001 hasta marzo de 2007, en siete Unidades de Producción Lechera (UPL) de la Empresa Pecuaria “Triángulo Uno”, municipio de Jimaguayú provincia de Camagüey. El suelo es de categoría agroproductiva 3 y se clasifica como pardo típico, sin carbonatos y grisáceo. El clima es tropical subhúmedo de llanura interior, con 1 240,2 mm de precipitación anual promedio del período y el 79 % de las lluvias que ocurren entre mayo y octubre.

Para evaluar si diferentes niveles de intensidad de pariciones, combinados con mejor base forrajera, favorecen los indicadores productivos y económicos, se simuló empleando dos variantes tecnológicas para mejorar la base forrajera a partir de un escenario en el que se tomaron en cuenta siete UPL con intensificación de la parición de 60 a 68 %, y posteriormente los resultados se validaron mediante la comparación con casos reales. Para ello se realizaron los siguientes pasos:

### *Determinación de una UPL promedio*

El rebaño existente en las vaquerías promedió 106,4 ha y 120 unidades de ganado mayor (UGM). Se tomaron los datos estadísticos de la producción de leche en los seis años que abarcó la investigación, la cual fue de 4,7 kg/UGM/día, 1 177 kg/lactancia y 125 231 kg/total.

Todos los cálculos económicos fueron en moneda nacional. Se emplearon tres indicadores que promediaron los siguientes valores: gastos totales con 88 850,32 CUP, ingresos totales con 133 616,59 CUP y por último la ganancia (ingresos-gastos totales) que fue de 44 766,27 CUP.

### *Variantes de tecnologías para la mejora de la base alimentaria*

**Rehabilitación:** Contempló labores de eliminación manual de leñosas con densidad media de infestación, roturación y grada mecanizada en las 20,5 ha de pastos mejorados (predominio de la guinea común *Panicum maximum*) y el cercado del área (12 cuartones).

**Banco de proteína** en el 30 % del área de pastoreo: Incluyó la siembra de *Leucaena leucocephala* cv Perú en el 30 % del área de pastoreo (32 ha). Para preparar la tierra se incluyó labores de eliminación manual de leñosas con densidad media de

infestación, roturación, pase de grada, surcado y cuatro labores de limpieza, 4 a 5 meses después de la siembra (Simón *et al.*, 2005 y Soto *et al.*, 2006) y el cercado del área (12 cuartones).

### *Confirmación de los grupos experimentales*

En cada variante tecnológica de mejora de la base forrajera (rehabilitación y banco de proteína en el 30 % del área de pastoreo) estuvieron representadas diferentes intensidades de parición en un período de tiempo de seis semanas (1 abril a 12 de mayo) (Tabla 1); en cada una se asumió la UPL promedio —a partir de los datos reales— con las características agro-productivas ya descritas anteriormente.

**Tabla 1. Grupos experimentales**

Variante tecnológica	Intensidad de parición (%)
Rehabilitación banco de proteína	60
Rehabilitación banco de proteína	75
Rehabilitación banco de proteína	90

Se asumió que el grupo de animales adicionales que se incorporan al cálculo de la producción por hectárea al año, al pasar de una intensificación de la parición a otra mayor, poseen promedio de producción y variabilidad de la producción similar, entonces se puede hacer una simulación de los resultados a diferentes niveles de intensidad.

### *Determinación del balance forrajero para cada variante*

Para el balance forrajero se tuvo en cuenta el incremento de la disponibilidad de forrajes por la rehabilitación que se estimó en 30 % para el primer año (Pérez Infante, 1986), para las gramíneas y las leguminosas nativas rehabilitadas con 50 % de aprovechamiento y se asumió, de acuerdo con Curbelo (2004), el incremento de la disponibilidad en 40 % de los rendimientos de la gramínea por efecto del establecimiento de *Leucaena leucocephala* cv Perú.

Para el banco de proteína en el 30 % del área de pastoreo, el rendimiento estimado de *Leucaena leucocephala* cv Perú fue de 0,8 t MS/ha en el período poco lluvioso y 1,3 t MS/ha en el período lluvioso, con 60 % de aprovechamiento (Soto *et al.*, 2006).

La caña de azúcar se estimó en una producción de 12 t MS/ha (con 60 % de aprovechamiento)

durante el período poco lluvioso y se suministró según las necesidades hasta 5 kg BF/animal/día.

#### *Cálculo del balance alimentario por variantes*

Debido al incremento de la carga por efecto de no pastoreo en las áreas donde se aplicaron las tecnologías, se asumió una oferta diaria de 2 kg (BF) de Norgold®, con valor nutricional de 86 % de MS; 24 % de PB y 2,3 Mcal/kg de MS de energía metabolizable.

Para el cálculo de la mejora de la base alimentaria, se utilizó los mismos alimentos que se suministran en la UPL promedio, y a través del software CALRAC (1996) se estimaron las producciones de leche a medida que se mejoraba la base alimentaria. La caña se proporcionó unida con urea, 100 g/animal/día y sal mineral, 65 g/animal/día (Guevara *et al.*, 2001).

Se tuvo en cuenta que la sustitución del pastizal nativo por el mejorado, incrementa el rendimiento y la calidad de la oferta, por lo tanto, el consumo aumenta a 0,3 % (Curbelo, 2004). También se consideró el aumento de la entrada de nitrógeno al sistema por efecto de las leguminosas, que según Curbelo (2004) repercute de manera favorable sobre la calidad de la gramínea asociada y por tanto crece el consumo en 0,4 %.

#### *Análisis económico de las variantes de mejora de la base alimentaria*

Se calcularon los gastos por concepto de la adopción de las nuevas tecnologías (preparación de tierra, acuartonamiento, compra de concentrados alimentarios, de novillas gestantes y de hormonas, además de la siembra de pastos y forrajes) y por último se determinaron los ingresos por concepto del aumento adicional de producción de leche (del total producido se sustrajo la leche ingerida a razón de 3 kg diarios por cada cría destetada a los 180 días) a un costo de dos pesos el kilogramo y de ventas de vacas de desecho.

#### *Cálculo de los cambios netos de utilidades (CNU)*

Se realizó por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{CNU} = (\text{ingresos de la tecnología} + \text{ingresos por beneficios adicionales}) - (\text{gastos de la tecnología} + \text{ingresos dejados de recibir}).$$

Los costos por la aplicación de las tecnologías se describen detalladamente en la Tabla 2, que fueron determinados en CUP según normativas del Ministerio de la Agricultura (MINAG, 2003).

#### *Metodología para desarrollar la validación con casos internos*

Para validar los resultados obtenidos mediante la simulación, se seleccionaron dos casos reales (UPL 3 y 5), que presentaron más de 68 % de in-

**.Tabla 2. Descripción de los gastos totales, ingresos y CNU por variantes de mejora de la base alimentaria**

Indicadores	Valor (CUP)	
	Rehabilitación	B. Proteína 30%
Gastos totales	34 808,46	91 224,62
Gastos de preparación de tierra (más Limpieza)	7 813,22	10 103,25
Gastos de siembra y cultivo de leguminosas	-	16 010,54
Gastos de cercado	5 773,24	7 764,83
Gastos de alimentos extras (Norgold)	1 976,00	38 100,00
Aplicación de hormonas por inducción del estro	430,00	430,00
Gastos por compra de novillas gestantes (24)	18 816,00	18 816,00
Ingresos		
Ingresos por ventas de vacas (24)	15 120,00	15 120,00
Ingresos por venta de machos para ceba (29)	6 624,00	6 624,00
Ingresos por producción de leche adicional		
(*60 %)	21 686,00	245 504,00
(*75 %)	102 800,00	382 724,00
(*90 %)	184 220,00	519 946,00

CNU (Rehabilitación + \*60 %)=( 43 430,00 CUP) - (35 468,65 CUP)= 7 961,35 CUP

CNU (Rehabilitación + \*75 %)=( 124 544,00 CUP) - (35 468,65 CUP)= 89 075,35 CUP

CNU (Rehabilitación + \*90 %)=( 205 964,00 CUP) - (35 468,65 CUP)= 148 751,35 CUP

CNU (Banco Proteína 30 % + \*60 %)=(267 248,00 CUP) - (91 224,62 CUP)= 176 023,38 CUP

CNU (Banco Proteína 30 % + \*75 %)=(382 724,00 CUP) - (91 224,62 CUP)= 313 243,38CUP

CNU (Banco Proteína 30 % + \*90 %)=(541 690,00 CUP) - (91 224,62 CUP)= 428 721,38CUP

\*Intensidad de parición

tensidad de la parición en las primeras seis semanas del período abril- agosto.

Se compararon los indicadores económicos (ingresos, gastos e ingresos-gastos) y productivos (kilogramo de leche/ha y leche/total/año) con los obtenidos mediante las variantes tecnológicas simuladas de rehabilitación del pasto mejorado y del banco de proteína en el 30 % del área de pastoreo en los casos reales con similar intensidad de parición en las primeras seis semanas del período abril-agosto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mejora de la base alimentaria constituye un elemento importante para la sostenibilidad de un sistema lechero, sobre todo cuando se logra cubrir los requerimientos racionalmente en su mayor parte con el recurso pastizal, el empleo de sólo dos acciones en este sentido, permite situar en una condición más ventajosa y más sostenible a la explotación (Tabla 3).

Con dicho avance se incrementan sus rendimientos y calidad, por esta razón permite situar en un plano más ventajoso la situación del déficit de materia seca y alcanzar mejores respuestas en la producción animal, en consonancia con resultados obtenidos en Cuba (Curbelo, 2004; Iglesias y Hernández, 2005 y Guevara *et al.*, 2006).

Al situar el balance forrajero en un plano más ventajoso, se obtienen respuestas satisfactorias en la producción de leche y esta aumenta con la introducción de leguminosas arbustivas en combinación con una intensidad de parición mayor (Tabla 4). Este efecto mejora la sostenibilidad del sistema por las bondades de los árboles sobre el suelo, el pasto y el confort animal (Simón *et al.*, 2005 y del Pozo *et al.*, 2008).

En sistemas con monocultivo de gramíneas, con disponibilidad superior a la obtenida en esta simulación, se alcanzaron valores de hasta 8,1 kg por vaca (Hernández y Ponce, 2002), por otra parte producciones de 4,38 kg se reportaron en rebaños lecheros de Jimaguáiyú con concentraciones de partos de alrededor de 70 % en el período lluvioso (Guevara *et al.*, 2007).

Con concentraciones de partos de 70 a 80 % en el período lluvioso, se alcanzó de 1 075 hasta 1 085 kg de leche por hectárea en rebaños lecheros de la misma zona y genotipo (Guevara *et al.*, 2007). Esto indica la factibilidad de los procesos de mejora de la base forrajera, cuando se aprovecha el efecto estacional.

El comportamiento de los CNU en cada variante de la simulación, se representa en la Tabla 5, donde se puede apreciar que es factible la mejora de

**Tabla 3. Balance forrajero (toneladas) por variantes de mejora de la base forrajera**

Períodos	UPL promedio	Variantes tecnológicas	
		Rehabilitación	Banco de Proteína (30 %)
lluvioso (t)	- 18,20	47,2	81,8
poco lluvioso (t)	- 104,34	30,3	65,3

**Tabla 4. Producción de leche para cada variante de mejora de la base forrajera**

Producción de leche (kg)	UPL promedio	Rehabilitación			Banco de Proteína (30 %)		
		*60 %	*75 %	*90 %	*60 %	*75 %	*90 %
Vaca/día	4,7	6,1	6,1	6,1	10,3	10,3	10,3
ha/año	1 177,0	1 527,0	1 909,0	2 291,0	2 579,0	3 224,0	3 869,0
Total/año	125 231,0	136 074,0	176 631,0	217 341,0	247 983,0	316 593,0	385 204,0

\*Intensidad de parición

**Tabla 5. Resultados del análisis de presupuesto parcial (APP) para valorar la respuesta económica a la adopción de diferentes variantes de mejora de la base alimentaria**

Indicadores económicos	Variantes					
	Rehabilitación			Banco de proteína (30 %)		
	*60 %	*75 %	*90 %	*60 %	*75 %	*90 %
Gastos totales (CUP)	34 808,46	34 808,46	34 808,46	91 224,62	91 224,62	91 224,62
Ingresos adicionales (CUP)	43 430,00	124 544,00	205 964,00	267 248,00	382 724,00	541 690,00
CNU (CUP)	7 961,35	89 075,35	148 751,35	176 023,38	313 243,38	428 721,38

\*Intensidad de parición

los pastizales y de la producción de leche, desde el punto de vista económico.

Los resultados del análisis de presupuesto parcial aplicado a la producción estacional de leche, demostró que es factible esta acción, si es que esta se lleva a cabo respetando los cambios biológicos que ocurren alrededor del parto, durante el período de transición de la vaca lechera (Roche, 2006 y Roche, 2007) como consecuencia de intensificar la parición y sincronizar las necesidades propias de los animales con el comportamiento del rendimiento del pastizal de manera racional (García López *et al.*, 2005) lo que supone cada año mayor tasa de producción, a medida que mejore el desempeño reproductivo, a través de su organización y monitoreo riguroso, aspecto de relevante importancia (Grosshans *et al.*, 1997 y Kearney *et al.*, 2004).

La Tabla 6 refleja una comparación entre los casos de mejores resultados durante la investigación y los de un sistema simulado, donde se puede apreciar que los casos reales presentaron comportamiento cercano, incluso superior, a la variante simulada de rehabilitación del pastizal con el 60 % de intensidad de parición, con sólo concentrar en mayor proporción los partos hacia el inicio de abril, lo que refleja la importancia del aprovechamiento óptimo del recurso *pasto*.

Los resultados confirmaron los reportes hechos en países de América del Sur (Argentina y Chile) con estrategia estacional en sus partos, que superaron en eficiencia a los que enfrentan la producción todo el año con mayor uso de los recursos forrajeros y algo de suplemento (Pichard y Gana, 1992 y Cowan, 2001) también en Nueva Zelanda

en la zona de Matamata hubo más de 60 % de los partos en las primeras 3 a 4 semanas de la época favorable, y la producción de leche fue mayor que en el resto de las granjas con patrones más espaciados (Macmillan *et al.*, 1990); similares respuestas reportan otros trabajos (Grosshans *et al.*, 1997 y Macdonald *et al.*, 2008) en granjas estacionales de Nueva Zelanda.

En Camagüey, el estudio de la tendencia de los nacimientos relacionado con otros indicadores reproductivos, permitió sugerir el aprovechamiento de los meses más propicios para recoger las hembras en estro (julio hasta noviembre) con vista a mejorar la actividad reproductiva de los rebaños lecheros (Bertot *et al.*, 2007) y de hecho se ha reportado mejora del comportamiento de los indicadores productivos y económicos al desplazar los partos hacia el comienzo de la primavera (Mena *et al.*, 2007).

## CONCLUSIONES

Se obtuvieron mejores respuestas productivas y económicas a medida que aumentó la intensidad de la parición en cada variante simulada de mejora de la base alimentaria en las primeras seis semanas del período abril-agosto.

La validación mediante estudio de casos, para la intensificación de la parición, demostró la efectividad y nivel de aproximación a la realidad del proceso de simulación, en función de los métodos, coeficientes y supuestos empleados para su desarrollo.

## REFERENCIAS

BERTOT, J. A.; VÁZQUEZ, R.; LOYOLA, C. J.; AVILÉS, R. G.; DE ARMAS, R.; GARAY, M.; *et al.* (2007).

**Tabla 6. Resultados productivos y económicos de dos casos reales (concentración de los partos en más de 68 % en las primeras seis semanas del período abril y agosto) y dos de las variantes simuladas (60 % de intensificación)**

Indicadores	UPL			Simulación	
	Promedio	3	5	Rehabilitación	Banco de proteína (30 %)
Producción de leche kg/ha	1 177,00	1 785,	1 298	991,40	2 579,00
Producción de total kg/año	125 231,00	199 471,00	174 295	105 484,00	247 983,00
Gastos totales (CUP)	88 850,32	115 486,80	73 981	34 808,46*	91 224,62*
Ingresos (CUP)	133 616,59	188 075,80	142 065	43 430,00 **	267 248,00**
Ganancias (CUP)	44 766,27	72 589,40	68 084	7 961,35***	176 023,38***

\*Gastos por concepto de la introducción de la tecnología; \*\* Ingresos adicionales por la introducción de la tecnología;

\*\*\*Ganancias adicionales con respecto a la UPL promedio. CUP: Peso cubano

- Comportamiento estacional de las categorías reproductivas y los nacimientos durante dos períodos en empresas lecheras vacunas. *Revista de Producción Animal*, (Número especial), 69-75.
- CALRAC. (1996). *Software para la alimentación de rumiantes (versión 1.0)*. La Habana, Cuba: Instituto de Ciencia Animal.
- COWAN, R. (2001). *Simulation Systems of Dairy Production Farms on Large Scale Operation in Tropical Australian*. Artículo presentado en Asian-Australian Livestock Conference, Perth, Australia.
- CURBELO, L. (2004). *Alternativas forraje-ganadería para las sabanas infértiles del norte de Camagüey*. Tesis de Doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- DEL POZO, P. P.; HERRERA, R. S. y BLANCO, F. (2008). Dinámica del pastizal: Bases ecofisiológicas del manejo de los pastos. En M. Milera (Ed.), *André Voisin. Experiencia y aplicación de su obra en Cuba* (pp. 369-466). La Habana, Cuba: Sociedad cubana de producción y utilización de los pastos, Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA), Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey".
- GARCÍA LÓPEZ, R.; BETANCOURT, J. A.; GUEVARA, R.; FAJARDO, H. y ÉVORA, J. C. (2005). *Época de parto, un asunto de interés para ganadería de leche y carne en el trópico*. Artículo presentado en I Congreso Internacional de Producción Animal. III Congreso Internacional Sobre Mejoramiento Animal, Palacio de Las Convenciones, Ciudad de La Habana, Cuba.
- GROSSHANS, T.; XU, Z. Z.; BURTON, L. J.; JOHNSON, D. L. y MACMILLAN, K. L. (1997). Performance and Genetic Parameters for Fertility of Seasonal Dairy Cows in New Zealand. *Livestock Production Science*, 51, 41-51.
- GUEVARA, G.; GUEVARA, R.; GÁLVEZ, M.; ESTÉVEZ, J.; PEDRAZA, R. y PARRA, C. (2001). Factores fundamentales de sostenibilidad de los sistemas de producción de leche en fincas comerciales con bajos insumos: II. Suplementación con caña de azúcar. *Revista de Producción Animal*, 13 (1), 9-11.
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; CURBELO, L.; DEL RISCO, G. S.; SOTO, S.; ESTÉVEZ, J. A., et al. (2007). Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible. *Revista de Producción Animal*, (Número especial), 19-27.
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; MARTÍNEZ LEAL, J.; CURBELO, L.; ANDÚJAR, O.; AGÜERO, L.; et al. (2006). Simulación de los efectos que causan la inclusión de pastos mejorados y los cambios en la estrategia de parición anual, sobre la producción de leche en una vaquería comercial. *Revista de Producción Animal*, 18 (1), 15-21.
- HERNÁNDEZ, R. y PONCE, P. (2002). Composición actual de la leche en Cuba. *Revista de Salud Animal*, 24 (3), 111-114.
- IGLESIAS, J. M. y HERNÁNDEZ, D. (2005). Sistemas silvopastoriles para la producción bovina en Cuba. En Universitaria (Ed.), *El silvopastoreo: Un nuevo concepto de pastizal* (capítulo 9, pp. 151-166). Guatemala, Centroamérica: Universidad de San Carlos de Guatemala y Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba.
- KEARNEY, J. F.; SCHUTZ, M. M. y BOETTCHER, P. J. (2004). Genotype × Environment Interaction for Grazing vs. Confinement. II. Health and Reproduction Traits. *Journal of Dairy Science*, 87 (2), 510-516.
- LOYOLA, C. J. (2010). *Efectos de la intensificación de la parición y del período de ocurrencia de los partos, al inicio de la época lluviosa, sobre indicadores bioeconómicos de vaquerías comerciales*. Tesis de Doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- MACMILLAN, K. L.; HENRY, R. I.; TAUFU, V. K. y PHILLIPS, P. (1990). Calving Patterns in Seasonal Dairy Herds. *N.Z. Vet. J.*, 38 (4), 151-155.
- McDonald, K. A.; Penno, J. W.; Lancaster, J. A. y Roche, J. R. (2008). Effect of Stocking Rate on Pasture Production, Milk Production, and Reproduction of Dairy Cows in Pasture-Based Systems. *Journal of Dairy Science*, 91 (5), 2151-2163.
- MENA, M.; BERTOT, J. A.; AVILÉS, R. G.; GUEVARA, R.; GUEVARA, G. y VÁZQUEZ, R. (2007). Estacionalidad en la producción de leche en un rebaño bovino. *Revista de Producción Animal*, 19 (1), 9-12.
- MINAG. (2003). *Estudio de actividades y labores agrícolas* (Documento normativo). Camagüey, Cuba: MINAG, Delegación Provincial de Camagüey.
- PÉREZ INFANTE, F. (1986). Nuevas consideraciones sobre el balance alimentario. En *Los pastos en Cuba* (2ª ed., vol. II, pp. 565-581). La Habana, Cuba: EDICA.
- PICHARD, O. y GANA, R. (1992). Efecto del cambio en el patrón de pariciones y la siembra de forraje en el comportamiento productivo de cooperativas lecheras en el sur de Chile. *Rev. Turmalba*, 42 (1), 51-65.
- ROCHE, J. F. (2006). The Effect of Nutritional Management of the Dairy Cow on Reproductive

- Efficiency. *Animal Reproduction Science*, 96, 282-296.
- ROCHE, J. R. (2007). Milk Production Responses to Pre and Post Calving Dry Matter Intake in Grazing Dairy Cows. *Livestock Science*, 110, 12-24.
- SIMÓN, G. L.; LAMELA, L.; ESPERANCE, M. y REYES, F. (2005). Metodología para el establecimiento y manejo del silvopastoreo racional. En Universitaria (Ed.), *El silvopastoreo: Un nuevo concepto de pastizal* (pp. 193-201). Guatemala, Centroamérica-Matanzas, Cuba: Universidad de San Carlos de Guatemala y Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey".
- SOTO, S.; GUEVARA, R.; ESTÉVEZ, J. y GUEVARA, G. (2006). Evaluación agronómica de la inclusión de cultivos de ciclo corto en el establecimiento de *Leucaena leucocephala cv Perú*. *Pastos y Forrajes*, 29 (1), 39.

Recibido: 3/7/10

Aceptado: 10/5/10