

Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible

Raúl V. Guevara Viera, Guillermo E. Guevara Viera, Lino M. Curbelo Rodríguez, Sonia del Risco Garcés, Servando A. Soto Senra, Jorge A. Estévez Alfayate y Osmany Andújar Álvarez

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

raul.guevara@reduc.edu.cu

RESUMEN

Se estudiaron las posibilidades y potencialidades de la producción estacional de leche en Cuba, aprovechando los recursos de que dispone la ganadería. Sobre esa base se valoró la posibilidad de reducir los volúmenes de leche en polvo que se deben comprar en el exterior, para reducir la inversión de divisas y los gastos operacionales de los sistemas lecheros, desde la base agrícola hasta la industria. En Cuba se han estudiado rebaños aislados, concentrando los partos al inicio y mediados del período lluvioso; las respuestas bioeconómicas han sido muy favorables en toda la cadena productiva. Se desarrolló un experimento en áreas comerciales, con animales de alto potencial (7/8 Holstein-1/8 Cebú), ubicados en tres grupos: uno parió en abril-mayo, otro en septiembre-octubre y el tercero en diciembre-enero. El primer grupo produjo 7,9 kg por vaca diarios, superior a los restantes. Además, presentó menores costos de producción de leche y 2 256 kg por lactancia. La carga global fue de 1,2 vacas/ha en pastoreo de guinea (*Panicum maximum*, Jacq) y leguminosas nativas. Otro resultado importante para esta misma empresa (26 vaquerías en cuatro cooperativas) con patrones derivados en un 60 a 65 % hacia inicios de primavera, se demostró que en comparación con las restantes unidades, con ese patrón se incrementó la producción de leche en 223 000 kg y se lograron menores costos operacionales. Otros análisis demuestran la factibilidad bioeconómica de una estrategia estacional de pariciones hacia la lluvia, tanto en casos reales, como en simulaciones para rebaños comerciales.

Palabras clave: *producción estacional de leche, patrón de pariciones, forrajes, suplementos, casos reales, simulación, eficiencia*

Possibilities of Sustainable Seasonal Milk Production in Cuba

ABSTRACT

Possibilities and potentialities of sustainable milk production in Cuba using current available resources for dairy cattle were studied. On this basis, the possibility to decrease the amount of imported dry whole milk to also decrease foreign currency investments and operational expenses in dairy farming systems, from dairy farms to dairy industry, was assessed. In Cuba, isolated herds have been studied, centering calvings at the initial and the intermediate periods during the rainy season. These calving patterns have had highly favorable responses in every production stage. Thus, an experiment was carried out at several commercial livestock areas including high potential females (7/8 Holstein x 1/8 Zebu) distributed into three groups according to calving pattern. In the first group, calvings occurred from April to May; in the second, from September to October, and in the third, from December to January. The first group produced more milk (7,9 kg milk/cow/day) than the other two. In addition, this group showed lower milk production costs, produced 2 256 kg milk/lactation, and had a 1,2 cow/ha total carrying capacity on *Panicum maximum* Jacq. and native legume grassland. Another important result in this commercial area (26 dairy farms distributed into 4 livestock dairy production centers) with most calving patterns (60-65%) centered at the beginning of the rainy season was an increase in 223 000 kg milk and a decrease in operational costs per dairy farm, some other analyses proved the bio-economic advantages of a seasonal calving strategy oriented towards the rainy season, not only concerning commercial herds real cases, but simulations as well.

Key words: *Seasonal milk production, calving pattern, forages, feeding supplement, real cases, simulation, efficiency*

INTRODUCCIÓN

Guevara *et al.* (2003) y García López (2005) indican sincronizar la época de parto de la vaca lechera con el inicio de crecimiento de la hierba, por el efecto que puede tener en la lactancia del animal, en su economía de mantenimiento, en la

producción y en el aprovechamiento del pasto y sus nutrientes, que permite reducir los alimentos suplementarios y por ende disminuir los gastos operacionales (Mc Meekan, 1963; Holmes *et al.*, 2001). Una estrategia de partos concentrados permite ordenar el flujo zootécnico de la finca, mejorar las tasas de crecimiento de los reempla-

zos y concentrar todos los esfuerzos en una época más favorable del año (Guevara *et al.*, 2003).

En Cuba se han realizado varios estudios en rebaños aislados, concentrando los partos al inicio y mediados del período lluvioso (González, 2003; Rodríguez Saavedra, 2003) con respuestas bioeconómicas muy favorables en toda la cadena productiva.

Por todo lo anterior, el trabajo tiene como objetivo analizar las posibilidades y potencialidades de la producción estacional de leche en Cuba, aprovechando los recursos de que dispone la ganadería. Así, se valoró la posibilidad de reducir las importaciones de leche en polvo y los gastos operacionales de los sistemas lecheros, desde la base agrícola hasta la industria.

El clima de Cuba. Precipitaciones, temperatura y radiación solar. Estacionalidad en la producción de los pastizales y su aprovechamiento

El clima de Cuba, según la clasificación internacional, es tropical de sabana, caracterizado por veranos lluviosos con temperaturas cálidas e inviernos secos con temperaturas benignas; sin embargo se indica un comportamiento algo irregular en los últimos años, aunque su estacionalidad sigue como un patrón, con menores precipitaciones en el período de noviembre-abril.

Las precipitaciones, elemento climático de mayor variación en las condiciones de Cuba, determinan las dos estaciones del año. La media anual de las precipitaciones es de 1 270 mm y su distribución no es uniforme a lo largo del año. En el período de mayo a octubre (lluvioso), aunque con cierta variación regional en su inicio, ocurren aproximadamente el 80 % de las precipitaciones anuales.

Una recopilación de resultados de investigaciones aportó que en la región occidental el rendimiento de los pastos en seca, respecto al anual varía entre 8 y 33 %; mientras que en la oriental está entre 11 y 27 % (Paretas, 1990). Esto permite afirmar que existe un comportamiento diferencial del rendimiento estacional de los pastos, partiendo de la distribución desigual de las lluvias en las distintas regiones del país.

La radiación solar anual es de 148 kcal/cm², distribuida en una media diaria de 366 y 447 cal/cm² en los meses de invierno y de verano, respectivamente, con valores máximos desde marzo hasta agosto y mínimos en diciembre y enero. Este factor, y el anterior, se unen a la temperatura para in-

cidir en forma diferencial sobre el crecimiento-rendimiento del pastizal, a favor de la época lluviosa (Paretas, 1990).

Estudios de diferentes casos con producción estacional

Guevara *et al.* (1995) desarrollaron un experimento en áreas de la empresa pecuaria Triángulo Uno, municipio Jimaguayú, Cuba, en una microvaquería (1992-1995), con animales de alto potencial (7/8 Holstein-1/8 Cebú), donde se evaluaron sus lactancias y costos de producción a partir de su fecha de parto y quedaron ubicadas en tres grupos atendiendo a este aspecto. Un grupo parió en abril-mayo, otro en septiembre-octubre y otro en diciembre-enero. El primer grupo con producción/vaca/día de 7,9 kg superó a los restantes y además, presentó menores costos de producción de leche con 0,18 pesos MN/kg, 246 días de lactancia y 2 256 kg por lactancia para un sistema con una carga global de 1,2 vacas/ha en pastoreo de guinea (*Panicum maximum*, Jacq)-leguminosas nativas y un suplemento en el ordeño de 1 kg de melaza-2 % de urea.

Otro resultado importante fue reportado por Guevara *et al.* (2003) para esta misma empresa, donde se logró estudiar el comportamiento productivo y de eficiencia económica en 26 vaquerías de cuatro cooperativas, con patrones derivados en un 60-65 % hacia inicios de primavera, casi un 25 % en inicios del verano y el resto a inicios de invierno y encontraron que en comparación con las restantes unidades, aquel patrón tuvo un incremento de 223 000 kg de leche y se lograron menores costos operacionales para las vaquerías del patrón más favorable.

Del Risco *et al.* (2007) y Guevara *et al.* (2007) estudiaron siete unidades agropecuarias de la provincia de Camagüey, pertenecientes a la empresa pecuaria Triángulo Tres, municipio Camagüey, con suelo pardo carbonatado de calidad 1 y 2, con pocas limitantes productivas según información de la Empresa, con clima tropical húmedo de sabana, con una lámina anual de precipitaciones de aproximadamente 1 236 mm, donde alrededor del 83 % de las lluvias ocurren en el período de primavera-verano.

Las vaquerías evaluadas tenían un área promedio de 106 ha, en una operación de producción lechera de hasta 148 unidades de ganado mayor (UGM), con un promedio anual de 116 vacas. La natalidad de los rebaños alcanzó casi el 62 % y las

lactancias tuvieron una duración entre 225 y 243 días; los terneros se criaban con amamantamiento restringido. Los animales eran mestizos de Holstein con Cebú, sometidos a un régimen de pastoreo rotacional y un suministro sostenido durante todo el año de Norgold (residuos de granos deshidratados provenientes de destilerías) cuya composición es: 86 % de materia seca (MS), 24 % de proteína bruta y 2,3 % Mcal/kg MS de energía metabolizable. Se suministró 8,9 t promedio de Norgold en el período lluvioso y 3,5 t promedio en la seca. Los animales recibían además, caña molida y algún nivel de forraje de king grass. El nivel de leguminosas en las unidades era inferior al 5 %.

Conformación de los patrones de partos

Los patrones de partos se conformaron a partir de información ofrecida por instituciones sobre el número de partos por mes; se determinaron sus por cientos de ocurrencia durante los períodos lluviosos y secos. Así, se determinaron tres patrones:

PI = 50 % partos en lluvia y 50 % en seca: vaquería 1 (años 2004 y 2005) y vaquerías 2, 3 y 4 (año 2004); PII = 30 % partos en lluvia y 70 % en seca: vaquerías 5, 6, y 7 (año 2004) y la vaquería 2 (año 2005) y PIII = 80 % partos en lluvia y 20 % en seca: vaquerías 3, 4, 5, 6 y 7 (año 2005).

Indicadores productivos del rendimiento lácteo y eficiencia alimentaria

Se determinaron a partir de la información tomada del valor medio anual de producción de leche en cada vaquería en el bienio (2004-2005). Se tuvieron en cuenta la carga animal, la producción anual de leche, producción/ha/año y por unidades de trabajo, que se obtienen al dividir la producción anual entre el área total de la vaquería y sus trabajadores. También se registraron las producciones por vacas totales. El precio promedio del kilogramo de leche para este período es de 1,05 pesos, según datos de la empresa.

Comportamiento de los indicadores productivos y del rendimiento lácteo de las vaquerías con arreglo al patrón de pariciones en el año

Los indicadores productivos encontrados con arreglo a los patrones de partos anuales determinados, presentan diferencias significativas ($P < 0,05$) a favor del Patrón III (80 % de partos en lluvia y el 20 % en seca) con valores más elevados de producción anual por hectárea y por uni-

dad de trabajo, así como en los indicadores del rendimiento lácteo: producción de sólidos, de grasa y proteína/ha/año.

Resultados similares encontraron González (2003) y Rodríguez Saavedra (2003), para novillas y vacas respectivamente con patrones de partos inducidos por hormonas, tratamientos acupunturales, en pastoreo, con producciones de leche superiores a 450 000 kg/año/cooperativa, una producción de sólidos y grasa láctea superior en 37 % en los patrones de parto a inicios y mediados del período lluvioso.

En nuestras condiciones, es importante aclarar que a pesar de los beneficios tecnológicos del desplazamiento de los partos hacia el inicio de las lluvias (Patrón III) los desbalances forrajeros no consiguen incrementar las producciones de leche por vaca y por área en el modo necesario, debido al estado productivo del pasto y la ineficiencia del uso del pienso, pero sí mantienen las diferencias con los patrones menos favorables: PI y P II. Los resultados confirman la validez bioeconómica de aplicar de modo consecuente un patrón de pariciones que favorezca el mayor aprovechamiento de la hierba para su transformación en leche al menor costo, se organice mejor la reproducción y se obtengan mejores beneficios económicos.

Eficiencia alimentaria de las vaquerías según patrón de pariciones real y nivel de suplementos utilizados por año

Los indicadores de eficiencia alimentaria de los patrones registrados (Tabla 1) indican que hubo diferencias significativas entre los tres patrones de partos, a favor del ubicado hacia lluvia ($P < 0,05$) en la mayoría de los indicadores, excepto para el alimento total consumido/año y el suplemento utilizado/vaca total/año, ya que no se tomó una decisión coherente para el suministro del concentrado, en función del balance forrajero y el patrón de parición.

Aunque se obtuvieron producciones muy inferiores a las esperadas en estos escenarios productivos, e incluso a las alcanzadas por González (2003) y Rodríguez Saavedra (2003), la producción de sólidos lácteos, proteínas y grasas obtenida en el P III, superó ($P < 0,05$) a los patrones I y II, lo cual tuvo mucho que ver con los desbalances forrajeros y la falta de energía, factor que limita en gran medida la respuesta en los componentes del rendimiento lechero (Holmes, 2001;

Guevara *et al.*, 2003). Estos resultados positivos son consecuencia de una mayor utilización del pasto en este período, lo que demuestra que aun para condiciones de bajos insumos, es factible utilizar este patrón de pariciones más favorable.

Uno de los problemas que comprometen la sostenibilidad de la producción lechera es la falta de alimento y el continuo bajo aporte de nutrientes, frecuente en las actuales condiciones de produc-

ción (Senra, 2005). Para mejorar la situación productiva de los rebaños se estudian diversas opciones viables de tecnología, como simulaciones en el marco de una política de bajos insumos y uso racional del recurso suelo agrícola (Curbelo, 2003; Guevara *et al.*, 2003).

Un ejercicio de simulación (*ex-ante*) (Tablas 2, 3 y 4) fue realizado para evaluar los efectos sobre la producción de leche, de diferente estrategias de

Tabla 1. Eficiencia alimentaria de las vaquerías según patrón de pariciones real y nivel de suplementos utilizados por año (promedio del bienio 2004-2005)

Indicadores	P I	P II	P III	ES	Sig.
Alimentos totales consumidos/vaca/año (t MS)	3,69	2,88	3,81	0,18	NS
Pasto utilizado/vaca/año (t MS)	3,61a	2,81c	3,63a	0,22	*
Suplemento utilizado/vaca/año (t MS)	0,08	0,07	0,18	0,06	NS
Sólidos lácteos/total vacas/año (kg)	55,46b	34,24c	71,98a	2,91	*
Eficiencia alimentaria del pasto (kg/sólidos/t MS pasto)	15,36b	12,18b	19,82a	0,76	*
Eficiencia alimentaria total (kg/sólidos/t MS alimento consumido)	15,00b	11,88c	18,89a	0,51	*
Producción de proteína/t MS del alimento consumido (kg)	3,97b	3,14c	4,99a	0,20	*
Producción de grasa/t MS del alimento consumido (kg)	4,34b	3,43c	5,46a	0,32	*

PI = 50 % partos en lluvia y 50 % en seca; PII = 30 % partos en lluvia y 70 % en seca y PIII = 80 % partos en lluvia y 20 % en seca. Letras distintas en fila indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

Tabla 2. Balance forrajero. Situación real período seco (210 días)

Conceptos	Pasto natural	Pasto estrella	Leucaena	Caña	King grass	Total
Área	54,89	1,19	1,19	8,33	1,5	67,1
Rendimiento/t	2,0	3,0	3,00	20,00	4,0	
Utilización (%)	60	60	70	70	90	
Pasto producido	1,2	1,8	2,10	14,00	3,6	
Pasto aprovechado	65,48	2,14	2,49	116,60	5,4	192
Unidades de ganado mayor						96
Necesidades forrajeras						403
Balance						-211

Tabla 3. Balance forrajero del plan mejorado como respuesta a la situación de déficit del período seco del año (210 días)

Indicadores	Pasto estrella	Pasto nativo + leucaena + pasto cultivado ¹	King grass	Caña ²	Pasto nativo	Total
Área	1,8	21,0	20,0	18,3	6,0	67,1
Rendimiento	3,0	5,0	4,0	30,0	2,0	
Utilización (%)	60,0	80,0	100,0	80,0	60,0	
Forraje producido	1,8	4,0	4,0	24,0	1,2	
Forraje aprovechado	3,3	84,0	80,0	432,0	7,2	611,0
UGM						96,0
Necesidad						555,0
Balance						+ 56,0

¹ 1ra. mejora: Es en áreas cultivadas de pasto nativo incluir Leucaena + pastos mejorados (Guinea likony) en franjas como variante de silvopastoreo.

² 2da. mejora: Se incrementa, a expensas del área de pastizal nativo, el área de caña para incrementar el volumen de MS y el aporte energético.

UGM: unidades de ganado mayor

Tabla 4. Balance forrajero del plan mejorado en respuesta a la situación de cambio de pariciones como estrategia de parto hacia el período lluvioso (155 días)

Indicadores	Pasto estrella	Pasto nativo + leucaena + pasto cultivado	King grass	Caña	Pasto nativo	Total
Área	1,80	21,0	20,0	18,3	6	67,1
Rendimiento	7,00	11,0	12,0	30,0	2	
Utilización (%)	60,00	80,0	90,0		60	
Forraje producido	4,20	8,8	10,8		12	
Forraje aprovechado	7,56	184,8	216,0		72	481,0
Unidades de ganado mayor						96,0
Necesidad (t)						298,0
Balance (t)						183,0

inclusión de pastos y forrajes, en paralelo con cambios en el patrón de parición anual (Guevara *et al.*, 2006). El clima es húmedo propio del trópico y la vaquería está ubicada sobre una sabana con humedecimiento estacional de 6 a 8 meses y con precipitaciones estacionales anuales en un rango de 1 118 a 923 mm, con el 62 % aproximadamente durante el período lluvioso; el sitio experimental está a 71 m snm y tiene un área total de 75,09 ha. El rebaño está compuesto por 65 vacas, 9 novillas, 2 añojas, 29 terneras, 33 terneros, 2 añojos, 2 toretes y 4 bueyes para un total de 96 UGM, según la tasa de conversión establecida por el Ministerio de la Agricultura.

En dicha simulación, los datos económicos del último año operacional (2004) indican gastos ascendentes a \$ 41 732,23 que provienen de compras de melaza, pienso, medicamentos, combusti-

bles, salarios, electricidad y otros gastos. A esto se le adicionan seguridad social, amortización y servicios; los ingresos fueron de \$ 25 893,00; los egresos en maquinaria en 12 jornadas de trabajo x \$ 24 x 6 hombres reportan \$ 1 728,00; mientras que por siembra los gastos ascienden a \$ 1 080,00 para un total de \$ 2 808 por esto dos conceptos.

Los gastos en alimentos extra (Tabla 5) para cubrir las necesidades derivadas del barbecho de 30 ha en establecimiento, equivalen a 219 t de MS para un año; en dos años serían 438 t de MS. Si se emplea Norgold, con alto valor de MS aproximado a 88 % entonces estas 219 t MS como forraje se reducen a 70 t de ese alimento cuyo precio es \$ 5 194,08.

Los gastos operacionales de la siembra tienen un valor de \$ 8 525,05.

Tabla 5. Gastos potenciales por estrategia de cambio en la fecha de pariciones anuales respecto a la situación actual y por las repuestas de mejoramiento de los forrajes en la finca

Índices de gastos	Valor (\$)	% con respecto al total
Empleo de maquinaria en preparación de tierra y siembra	2 808,00	5,54
Gastos en semilla botánica de pastos	1 980,00	3,91
Gastos en semilla de caña	1 875,00	0,36
Gastos en salarios en las operaciones de cercado y establecimiento	1 250,00	2,46
Gastos de insumos extras	418,05	0,82
Alimentos extras a comprar por siembra (2 años).	5 194,00	10,25
Totales operacionales de siembra	8 525,05	16,82
Variantes de parición 50 % en lluvia (12 novillas)	9 150,00	18,05
Variantes de parición 70 % en lluvia (17 novillas)	13 650,00	26,93
Variantes de parición 90 % en lluvia (21 novillas)	17 870,00	35,25
Aplicación de hormonas para inducción del celo	215,00	0,42
Aplicación de hormonas para inducir el parto	72,00	0,14
Medicamentos	300,00	0,59
Muerte de animales	1 500,00	2,96
Gastos por pariciones	42 167,00	83,18
Totales operacionales de la estrategia	50 692,05	100,00

Tabla 6. Respuestas de indicadores de producción láctea y gastos en alimentos para las estrategias de pariciones anuales propuestas

Indicadores	Período lluvioso			Real anual	Período seco		
	50 %	70 %	90 %		50 %	70 %	90 %
Producción total anual de leche (miles de kg)	62,30	69,50	72,80	24,06	44,80	39,10	35,60
Producción por vaca/día (kg)	3,06	4,38	5,32	1,92	2,51	2,09	1,05
Producción por lactancia (kg)	735,00	1 039,00	1 277,00	537,00	622,00	543,00	418,00
Producción por hombre/año (kg)	10 399,00	11 412,00	12 133,00	4 011,00	7 466,00	6 520,00	5 934,00
Producción por ha/año (kg)	931,00	1 037,00	1 085,00	358,71	667,00	583,00	531,00
Gastos por compra de alimentos extras	5 194,00	5 194,00	5 194,00	2 808,80	12 129,00	13 395,00	15 425,00

Los gastos por compra de vacas para el cumplimiento de las variantes de pariciones propuestas serían:

50 %: \$ 9 150,00 para 12 novillas

70 %: \$ 13 650,00 para 17 novillas

90 %: \$ 17 870,00 para 21 novillas

Estos gastos se corresponden con el déficit de vacas reales que existen en la unidad para el cumplimiento de los por cientos de pariciones propuestos en las simulaciones.

Gastos en aplicación de hormonas para inducir el celo: \$ 215,00

Gastos en aplicación de hormonas para la inducción de partos: \$ 72,00

Gastos en medicamentos: \$ 300,00

Gastos por muerte de animales: \$ 1 500,00

Gastos totales para pariciones: \$ 42 167,00

Gastos totales operacionales de la estrategia: \$ 50 692,05

Los gastos en alimentos en la época de seca se ven ligeramente incrementados ya que en esta etapa aumenta la demanda de alimentos, aún más si el número de vacas gestantes se cumplen según los por cientos antes referidos.

Metodología de estudio

Se utilizó el programa Inverfinca (2003) a través del cual se procesó la información necesaria (Tablas 6 y 7) para aplicar el análisis del presupuesto parcial y así llevar a cabo la estrategia de partos estacionalizados con el 50; 70 y 90 % de los partos anuales al inicio del período lluvioso. Esta simulación se apoyó en el balance forrajero y en las posibilidades de cubrir los requerimientos

nutricionales de las vacas en producción, según la carga del sistema (Holmes *et al.*, 2001) que se mantuvo constante para esta simulación y es de 1,4 UGM/ha. Para calcular la respuesta animal en producción de leche, según los incrementos forrajeros de la variante mejorada, se empleó el balance alimentario y luego se utilizó el criterio de 30 kg de MS por vaca/día para la producción de leche según la carga del sistema y 20 kg de MS/UGM/día al que no esté directamente en producción de leche (Guevara *et al.*, 2003).

Se analizó la rentabilidad del capital de operaciones destinado a la compra de ganado y al establecimiento de forrajes en la unidad, de acuerdo a la situación antes referida, y se llevó a cabo un plan mejorado de cada opción, por el cálculo siguiente: la rentabilidad del capital de operaciones es igual al margen bruto del plan mejorado en cada caso, menos el margen bruto del plan de referencia inicial, dividido por el capital de inversión marginal, destinado a la compra de ganado y siembra de pastos y forrajes.

El balance forrajero real del período poco lluvioso indica el déficit de materia seca para esta época por la situación de desbalance de área y el pobre rendimiento de las especies, lo cual se ha indicado por diversos autores como una causa fundamental de insuficiencia alimentaria en la seca y bajos resultados productivos de los rebaños, que repercuten en la reducción de los dividendos económicos e incluso en situaciones de baja rentabilidad o pérdidas en las operaciones lecheras (García López, 2005).

El plan de mejoramiento de las áreas de pastos y forraje de la finca está ligado al mejoramiento del pastizal nativo compuesto por diversas especies de gramíneas de bajos rendimientos y poca calidad. Se conoce que es posible con la inclusión de leucaena (entre otras leguminosas tropicales) obtener respuestas que oscilen entre 1 a 3 kg de incremento en la leche que producen las vacas/día, si no hay limitantes en el consumo de estas plantas, lo cual se ha corroborado en Cuba en diferentes experimentos de campo (Guevara *et al.*, 2003; Senra, 2005) y tienen relación con los aportes de energía metabolizable y proteína que se logra con esta inclusión de especies mejoradas, sobre todo las leguminosas.

Se tuvieron en cuenta un grupo de presupuestos tecnológicos y económicos, derivados del empleo de diferentes tecnologías ganadera probadas en el país con resultados satisfactorios, y van desde las acciones de preparación de suelo y siembra, los gastos de semilla, salario, cercados del área y establecimiento, con valores que están muy cercanos a los efectos de la dimensión del área a mejorar y de las condiciones de costo tecnológico reales (Senra, 2005). Además incluyen los gastos de alimentos de los animales que se afectan en el área por la siembra, aspecto este que en ocasiones no se contempla en estos análisis lo que ocasiona errores y afectaciones o cálculos falseados de la realidad y en la práctica se sobrecargan las áreas y se deterioran (Guevara *et al.*, 2003).

Aparejado a esto se adicionaron los gastos por la necesidad de vender animales para alcanzar la estrategia de partos, lo cual indica cambios y reemplazos por novillas, vacas de desecho, muertes y otras acciones, así como los gastos de hormonas, medicamentos y pérdidas de animales (Holmes *et al.*, 2001; Álvarez, 2003; Bertot, 2003). Esto tiene que ver con el hecho de que toda estrategia de cambio en la masa animal, en este caso en la estrategia de producción, implica necesarios movimientos y compra-venta de animales (Holmes *et al.*, 2001; Guevara *et al.*, 2003).

En la Tabla 7 se presentan las estrategias de pariciones al inicio del período lluvioso, con los porcentajes que a continuación relacionamos y en similares proporciones en el inicio del período seco. Así, las repuestas obtenidas en los valores de la producción por lactancia, son superiores para las proporciones de 70 y 90 % de concentración en relación a la de 50 % en inicios del período lluvioso, lo cual tiene que ver con los efectos ya valorados de la respuesta al mejoramiento del pastizal y su productividad, cuando se cubren los requerimientos del rebaño, lo que demuestra que esta estrategia estacional de producción de leche representa la mejor opción operacional para la finca.

En este caso, nuestros resultados con producciones por encima de 60 000 kg anuales superan con creces al modelo tradicional, y permitirá lograr mejores índices en producción por área y por hombre, corroborando la eficiencia de estos mo-

Tabla 7. Respuestas a obtener en indicadores económicos con las estrategias de pariciones anuales simuladas

Indicadores	Período lluvioso			Real anual	Período seco		
	50 %	70 %	90 %		50 %	70 %	90 %
Ingresos por venta de leche/año (kg)	62 385,00	69 501,00	72 803,00	24 066,00	44 810,00	39 125	35 606,00
Cambio neto de utilidades según análisis de presupuesto parcial (\$)	32 623,00	35 239,00	34 321,00		3 273,00	(3 873)	(11 905,00)
Rentabilidad marginal del capital de operación (\$)	61,00	63,00	61,30		3,50	(1,15)	(2,11)
Gastos operacionales (\$)	19 762,00	24 262,00	28 482,00	36 168,25	30 897,00	32 998,00	37 511,00
Costo/kg de leche (\$)	0,31	0,34	0,39	1,50	1,45	1,49	1,66
Margen bruto del plan mejorado (\$)	48 401,00	45 239,00	44 321,00		13 913,00	6 127,00	2 038,00
Margen bruto del plan de referencia (\$)				12 102,24			

delos (Forgey, 1997; Holmes *et al.*, 2001; Guevara *et al.*, 2006).

La estrategia de parición correspondiente al 50 % del rebaño hembra pariendo al inicio del período seco, solo alcanza un 3,5 % de rentabilidad del capital de operaciones; no sucede de esta manera con las estrategias del período lluvioso, donde para el 70 % se alcanzó la mayor rentabilidad con un 63 % respecto al capital de operaciones. Estos valores concuerdan con otros ensayos y simulaciones reportadas por Curbelo (2003) al proponer mejorar las sabanas nativas para el ganado lechero y opciones de ceba.

Para las condiciones climáticas de Cuba es vital ajustar los requerimientos a las posibilidades mejoradas de los pastizales. Ya se reportan buenos dividendos en el país con las prácticas asociadas a modelos de producción estacional, como son los resultados obtenidos por Guevara *et al.* (1995), Gonzáles (2003) y García López (2005) para distintos escenarios productivos, donde se han registrado como características más importantes sus bajos costos, buena rentabilidad, máxima utilización racional del pastizal y reducción de alimentos extras al sistema, además de un buen desempeño económico, lo cual corrobora nuestros resultados y hace más sólida la propuesta de producción estacional de leche como estrategia para las empresas lecheras.

CONCLUSIONES

El desplazamiento de las pariciones hacia el inicio de la época seca demostró ineficiencia en la gestión ganadera, ya que se producen mayores gastos en alimentos extras, que deben comprarse fuera del sistema. Efectos positivos se obtienen en situaciones reales, analizadas en los primeros casos citados aquí, al ocurrir concentraciones de partos un poco antes del inicio del período de máximo crecimiento de la hierba. Los mejores resultados reales y obtenidos por simulación en relación a los índices de eficiencia láctea, se alcanzaron con el 70 al 90 % de las pariciones concentradas al inicio del período lluvioso, con los máximos índices de producción por área, por unidades de trabajo y la mejor rentabilidad sobre el capital de operaciones con valores de 63 y 61,3 %, respectivamente.

REFERENCIAS

ÁLVAREZ, J. L.: Manejo reproductivo: la hembra en desarrollo y la vaca en su vida útil, Taller de Leche-

ría ACPA, Memoria, Sancti Spíritus, Cuba, 1-2 de abril de 2003.

BERTOT, J. A.: Metodología para el control y la predicción del comportamiento reproductivo de rebaños bovinos comerciales. Documento de campo, Grupo de Reproducción, Universidad de Camagüey, Cuba, 34 pp., 2003.

CEDEPA: Programa de computación INVERFINCA, para el cálculo del presupuesto parcial en fincas ganaderas con inversiones de tecnología agrícola, versión 1.0, Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba, 2003.

CURBELO, L.: Alternativas forrajes-ganadería para la sabanas infértiles del norte de Camagüey, tesis en opción al grado de doctor en Ciencias Veterinarias, 106 pp., Instituto de Ciencia Animal, Cuba, 2003.

DEL RISCO, SONIA; R. GUEVARA, G. GUEVARA, L. CURBELO Y S. SOTO: "Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en relación con el patrón de pariciones anuales. I. Análisis comparativo de la eficiencia de los patrones", *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 19 (1): 13-19, 2007.

DILLON, J. L.: Investigación sobre administración agrícola, Documento FAO, 234 pp., 1995.

FORGEY, D.: "The Why and How of Seasonal Dairying", *Sustainable Farming Connection Bulletin*, p. 2, Logan, Indiana, 1997.

GARCÍA LÓPEZ, R.: Sincronización de partos para mejorar la eficiencia de los rebaños lecheros comerciales. Informe resumen de investigación presentado a la Dirección Nacional de Ganadería, Instituto de Ciencia Animal-Ministerio de Educación Superior, 28 pp., 2005.

GÓNZÁLEZ, C.: Influencia del plano nutricional y la aplicación de tratamientos hormonales en novillas, sobre la eficiencia bioeconómica de una cooperativa lechera, tesis en opción al título de máster en Producción Bovina Sostenible, Universidad de Camagüey, Cuba, 91 pp., 2003.

GUEVARA, R.; L. CURBELO, E. CANINO, R. FIGUEREDO Y KARELY ALONSO: Producción estacional de leche en microvaquerías comerciales. Informe técnico de investigación, Estación Experimental de Pastos y Forrajes Camagüey, Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes, Dpto. Pecuaria, Ministerio de la Agricultura, 11 pp., 1995.

GUEVARA, R.; G. GUEVARA, L. CURBELO Y R. PEDRAZA: Intensificación de la producción de leche a pastoreo en búsqueda de la eficiencia bioeconómica, conferencia de la Maestría de Producción Animal Sostenible, Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Universidad de Camagüey, Cuba, 42 pp., 2003.

- GUEVARA, R.; G. GUEVARA, J. A. MARTÍNEZ, L. CURBELO, O. ANDÚJAR, L. A. AGÜERO Y M. GÁLVEZ: "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", *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 18 (1): 15-21, 2006.
- GUEVARA, R.; SONIA DEL RISCO, G. GUEVARA, L. CURBELO Y S. SOTO: "Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en razón del patrón de pariciones anuales. II. Estudio de caso", *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 19 (2): 93-97, 2007.
- HOLMES, C.; R. GARRICK Y K. MCMILLAN: Problems about Milk Production in Seasonal Dairying Herds, p. 50, Ruakura Farmers Conference, New Zealand, 2001.
- MC MEEKAN, C.P.: "De pasto a leche", en *Dotación de ganado*, pp. 112-119. Ed. Hemisferio Sur, Uruguay, 1963.
- PARETAS, J. J.: Regionalización de pastos y forrajes y ecosistemas ganaderos, Ed. de la Universidad de la Habana, 190 pp., 1990.
- RODRÍGUEZ SAAVEDRA, C. Influencia del plano nutricional y la aplicación de tratamientos acupunturales para el anestro en vacas lecheras, sobre la eficiencia bioeconómica de una cooperativa lechera, tesis en opción al título de máster en Producción Bovina Sostenible, Universidad de Camagüey, 86 pp., 2003.
- SENRA, A.: Indicadores para medir la sostenibilidad de los rebaños lecheros, conferencia de posgrado, Instituto de Ciencia Animal, Cuba, 14 pp., 2005.

Recibido: 4/7/2006

Aceptado: 31/7/2006