

Influencia de la estrategia de pariciones anuales en la eficiencia bioeconómica de microvaquerías en una empresa pecuaria.

I. Concentración de partos en lluvia y seca

Raúl V. Guevara Viera* ; María de la Caridad Spencer Blake** ; Servando A. Soto Senra* ; Guillermo E. Guevara Viera* ; Lino M. Curbelo Rodríguez* ; Carlos de Loyola Oriyes* ; José A. Bertot Valdéz*

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

** Empresa Pecuaria Triángulo 1, Municipio Jimaguayú, Camagüey, Cuba

raul.guevara@reduc.edu.cu

RESUMEN

Se evaluó el comportamiento productivo en fincas lecheras con arreglo a la concentración de pariciones en lluvia y seca. El estudio se realizó en 15 microvaquerías, con área promedio de 12,28 a 23,01 ha, operaciones lecheras de hasta 24 a 26 unidades de ganado mayor y promedio de 20 vacas de la Empresa Ganadera Triángulo 1 de Camagüey, Cuba. Se determinó la composición botánica de los pastizales en las vaquerías. Las necesidades de forrajes y los rendimientos de pastos fueron estimados por época. A partir de la información de la empresa, se conformaron tres patrones de partos: I (41 % de partos en lluvia y 58 % en seca); II (52 % de partos en lluvia y 58 % en seca) y III (67 % de partos en lluvia y 33 % en seca). Se analizó el comportamiento de los indicadores productivos, del rendimiento lácteo, de eficiencia alimentaria y financiera, con arreglo al patrón de pariciones. Se obtuvieron diferencias significativas ($P < 0,05$) a favor del patrón de parición III, en la mayoría de los indicadores. Las respuestas encontradas en el patrón III (eficiencia productiva: 1 493 kg leche/ha/año; eficiencia alimentaria: 19,82 kg ST/t MS pasto; rentabilidad: \$ 1,06) fueron superiores ($P < 0,05$) al resto de los patrones, lo que evidencia mayor aprovechamiento del potencial forrajero disponible y la viabilidad de una estrategia de pariciones con alta concentración en la época de lluvia.

Palabras clave: *producción estacional, patrón de pariciones, forrajes, eficiencia, suplementos*

Influence of Annual Calving Strategy on Bioeconomic Efficiency of Small-Scale Dairy Farms Affiliated to a Livestock Center. I. Year-Round Calving Herds

ABSTRACT

Dairy farms productive performance was evaluated according to year-round calving highest numbers. Fifteen small-scale dairy farms affiliated to the Livestock Center "Triángulo 1" in Camagüey, Cuba, were sampled. These farms have an average area ranging from 12,28 ha to 23,01 ha, 24-26 cattle units, and about 20 dairy cows. Grazing grounds botanical composition was determined. Seasonal forage demand and pasture yield were estimated. Three calving patterns were established based on data from the livestock center: I. 41 % and 58 % of calvings during the rainy and dry season, respectively; II. 52 % and 58 % of calvings during the rainy and dry season, respectively, and III. 67 % and 33 % of calvings during both seasons, respectively. Productive indicators performance, milk production, and feeding and financial efficiency for each calving pattern were assessed. Most of indicators showed significant differences (productive efficiency: 1 493 kg milk/ha/year; feeding efficiency: 19,82 kg ST/DM pasture; profitability: \$ 1,06 pesos) associated with the third calving pattern, much higher ($P < 0,05$) when compared to the other two pattern. Therefore, better utilization of available pasture potential and validity of seasonal calving herd strategy were evidenced.

Key Words: *seasonal production, calving patterns, forage, efficiency*

INTRODUCCIÓN

En los sistemas pastoriles dedicados a la producción de leche es vital el logro de la eficiencia en la utilización de los recursos forrajeros, sobre todo si se emplean concentrados u otros suplementos que tienen que ver con el potencial pro-

ductivo del sistema y el estado físico del pastizal, pero que lo hacen más costosos (Guevara *et al.*, 2003 y Holmes, 2006).

Muchos factores son importantes en la producción láctea: la alimentación controlada, las técnicas de manejo de los reemplazos y las vacas, el manejo y organización reproductiva, la agrotecnia

de los pastos y forrajes, la organización de las operaciones y el manejo de los recursos financieros, ambientales y el binomio conocimiento-información; por ende, se considera una actividad muy compleja (Ugarte, 1995; Holmes, 2006; Pérez Infante, 2010 y Senra, 2010).

Los rendimientos individuales por área y total anual, pueden ser afectados por varios aspectos del manejo, entre ellos la estrategia de partos anuales, que puede ser anárquica o con pobre control de los nacimientos o estar dirigida a una finalidad u ordenamiento en el tiempo, que la lleve a una conjunción con la época de mayor crecimiento de la hierba, lo cual permite, además de las ventajas indicadas, ordenar todo el flujo zootécnico de las fincas, mejorar las tasas de crecimiento de los reemplazos y concentrar todos los esfuerzos en una época más favorable del año (Guevara *et al.*, 2003; Loyola, 2010 y Soto, 2010).

En la situación de los rebaños comerciales camagüeyanos, cuando por una estrategia inducida de tipo reproductiva, se produce una concentración de pariciones en los inicios del crecimiento de la hierba, esto tiene efectos favorables en las lactancias y en la economía de los sistemas (Loyola, 2010; Soto, 2010 y Guevara *et al.*, 2011).

El objetivo del trabajo fue cuantificar el efecto de la concentración de pariciones en lluvia en los índices que componen la eficiencia bioeconómica de microvaquerías lecheras.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización, clima y suelo

La Empresa Triángulo 1 se ubica en el municipio Jimaguayú, en la región central de la provincia de Camagüey, ubicada a los 21°16' 38 Norte y los 77°46' 39 Oeste, a 106 m sobre el nivel del mar.

El estudio se realizó en el quinquenio 2006 a 2010, en 15 microvaquerías lecheras de la Empresa Pecuaria Triángulo 1, del municipio de Jimaguayú, provincia de Camagüey, con área promedio de 12,28 a 23,01 ha, operaciones lecheras de hasta 24 a 26 unidades de ganado mayor (UGM), equivalentes a 450 kg de peso vivo, y promedio de 20 vacas.

Los suelos son pardos grisáceos y pardos sin carbonatos de categoría agroproductiva III, con algunos factores limitantes como la topografía medianamente ondulada, poca profundidad, mediana a baja fertilidad natural; erosión media y de

bajo a muy bajo contenido de fósforo cambiante (Guevara, 1999).

El clima es tropical húmedo (Aw) de llanura interior, con lámina anual de precipitaciones en la zona de aproximadamente 1 109 mm en el período evaluado, donde alrededor de 73 % de las lluvias ocurrieron en la etapa de primavera-verano (mayo-octubre), según datos del Centro Meteorológico de Camagüey.

Caracterización de las unidades

La natalidad de los rebaños alcanzó 82 a 90 % y las lactancias duraron de 237 a 252 días; los terneros se criaban con amamantamiento restringido y en los últimos dos años han tenido sistema de crianza artificial. Los animales en su mayoría son del genotipo Siboney de Cuba, y una unidad con Holstein Cubano del tipo factor rojo en pastoreo rotacional y suministro de Norgold® (residuos de granos deshidratados en destilerías) con composición de 86 % de MS, 24 % de PB y 2,3 % Mcal/kg MS de EM. Los animales recibieron además, caña (*Saccharum officinarum*) y algún nivel de forraje de King grass (*Pennisetum purpureum* cv. Común). El nivel de leguminosas nativas y/o mejoradas en 12 unidades es inferior a 5 %. En las tres unidades restantes existen áreas con *Leucaena leucocephala* cv. Perú.

Metodología de trabajo

A partir de la información de la empresa, se creó una base de datos por años y unidad de producción, determinándose los por cientos de ocurrencia de los partos registrados dentro de los períodos lluvioso y seco. Se establecieron tres patrones: PI = 41 % partos en lluvia y 59 % en seca; PII = 52 % partos en lluvia y 48 % en seca y PIII = 67 % partos en lluvia y 33 % en seca. La cantidad de microvaquerías por año por patrones fue la siguiente:

PI = 41 a 59 %: 7/2006, 2/2007, 8/2008, 3/2009, 7/2010

PII = 52 a 68 %: 3/2006, 6/2007, 5/2008, 5/2009, 4/2010

PIII = 67 a 33 %: 5/2006, 2/2007, 8/2008, 7/2009, 4/2010

La composición botánica se obtuvo de las tarjetas de campo de agrotecnia de la empresa. Para corregir probables variaciones en el tiempo, se utilizó el Método de los Pasos (Corbea y García Trujillo, 1982) para el 50 % de las áreas de las unidades. Para la estimación de los rendimientos de masa seca (MS) se utilizaron de

5 a 7 tMS/ha/año para pastizales en condiciones de secano, sin fertilizar y con bajo nivel de atención agrotécnica (Corbea *et al.*, 1996).

El balance forrajero se realizó según Guevara (1999). Se utilizó información por vaquería acerca del suplemento con Norgold[®], y se consideró que una tonelada en base fresca de ese alimento tiene 86 % de MS, lo que significa 0,86 t de MS en base seca (NRC, 2000). Las necesidades se calcularon en el período lluvioso para 155 días y en el poco lluvioso para 210 días, a razón de 30 kg de MS/UGM/día para UGM de 450 kg (se asumió 50 % de utilización del pasto en ambos períodos).

En 11 microvaquerías se logró que casi 61 % de las pariciones ocurrieran al inicio de la época de lluvias, pero sin uso de tratamientos hormonales para inducción-sincronización de estros, sólo con manejo de tipo reproductivo de fechas de inseminación-gestación y descarte-reemplazo de animales.

Cálculo de indicadores productivos, del rendimiento lácteo y eficiencia alimentaria

Se determinaron a partir de la información tomada del valor anual de producción de leche en cada vaquería.

Se tuvo en cuenta la carga animal, la producción anual de leche, producción/ha/año y por unidades de trabajo, que se obtiene al dividir la producción anual entre el área total de la vaquería y sus trabajadores. También se registraron las producciones por vacas totales.

Para determinar el rendimiento de los componentes lácteos, se utilizaron los indicadores propuestos por Ponce (2000) para genotipos mestizos lecheros: sólidos totales: 12,1 % y proteína: 3,2 %. El precio promedio del kilogramo de leche para este período es de 1,86 pesos, según datos de la empresa.

Para calcular los índices de eficiencia alimentaria se tuvo en cuenta el consumo total de materia seca del alimento/vaca total/año, derivado del balance forrajero ya mencionado; la eficiencia del uso del pasto se estimó según los criterios de Pérez Infante (2010) y la eficiencia alimentaria total, según criterios de Holmes (2006) y por vía similar, se calcularon los índices de proteína y grasa producida por tonelada de alimento en materia seca consumida en el año.

Cálculo de indicadores financieros

Derivados del comportamiento económico de los patrones de parición, se calcularon por los pro-

cedimientos normales que regulan estos procesos, es decir, mediante las partidas de gastos e ingresos de la empresa. La rentabilidad sobre los ingresos brutos totales por año y por ha/año, se calcularon según procedimientos recogidos en el Manual de Administración de Empresas Lecheras de Luenning (1996).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hubo un balance negativo forrajero anual en todos los patrones de partos por su composición de unidades-años, que se acentuó en el Patrón II (Tabla 1).

Un resultado importante derivado del balance forrajero es la diferencia calculada entre las necesidades de alimentos extras a la finca y el suministro de Norgold[®], que generalmente no cubrió los requerimientos reales, y además, sus efectos en la producción de leche no fueron muy consistentes. Esto está relacionado con las deficiencias de la base forrajera, que deprimen la respuesta al concentrado, fenómeno encontrado por García Vila (1984) al evaluar la respuesta al pienso en fincas comerciales según la calidad del pasto, que encontró casi respuesta lineal negativa al decrecer la EM y la PB del pasto.

Los indicadores productivos (Tabla 2) presentan resultados a favor del Patrón III, con valores más elevados de producción de leche, así como en los indicadores de los componentes lácteos: producción de sólidos y proteína/ha/año.

Estos resultados son muy similares en su naturaleza a las respuestas encontradas por González (2003), Rodríguez Saavedra (2003) y Guevara *et al.* (2011) para vaquerías de novillas y vacas con patrones de partos inducidos por hormonas, tratamiento acupunturales, en pastoreo, con producciones de leche superiores a 2 129 kg/ha/año como media de estos trabajos y también reportan una producción de sólidos y grasa láctea superior entre 24,1 y 37,8 % en los patrones de parto a inicios y mediados del período lluvioso.

En nuestras condiciones, a pesar de los beneficios tecnológicos del desplazamiento de los partos hacia el inicio de las lluvias (Patrón III), los desbalances forrajeros no incrementan las producciones de leche por vaca y por área, producto 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.

Tabla 1. Índices de la composición botánica, el rendimiento de materia seca y el balance forrajero de las microvaquerías que integraron los patrones de partos en razón de la época de parición

Indicadores	Patrones de partos, por ciento en lluvia y seca		
	PI 41 y 59 %	PII 52 y 48 %	PIII 67 y 33 %
Por ciento de pastos nativos	56,2	67,0	49,3
Por ciento de pasto mejorado	20,6	12,3	18,7
Por ciento de caña-forrajes	17,3	6,1	21,8
Por ciento de leñosas	5,9	14,6	10,2
Rendimiento del pasto en lluvia (t MS/ha)	6,2	4,9	6,8
Rendimiento del pasto en seca (t MS/ha)	1,9	1,8	2,5
Aporte de pasto (t MS/año)	81	70	74
Aportes de forrajes (t MS/año)	37	43	42
Aportes de Norgold® (t MS/año)	9	8	8
Aportes totales (t MS/año)	127	121	124
Necesidades de forrajes	137	137	137
Balance forrajero	- 10	- 16	- 13

Los resultados encontrados confirman la validez bioeconómica de aplicar de modo consecuente un patrón de pariciones que favorezca el mayor aprovechamiento de la hierba, para su transformación a leche al menor costo, y signifique mejor organización de la actividad reproductiva de los rebaños y mayor repercusión económica del sistema (Guevara *et al.*, 2003; Loyola, 2010 y Soto, 2010).

Los indicadores de eficiencia alimentaria de los patrones registrados (Tabla 3), indican que hubo diferencias significativas ($P < 0,05$), entre los tres patrones de partos a favor del patrón con mayor por ciento de partos en lluvia (P III) en la mayoría de los indicadores, excepto para el alimento total consumido/año y el suplemento utilizado/vaca total/año, pues no se tomó una decisión coherente, para el suministro del concentrado, en función del balance forrajero y el patrón de parición, y aunque

se obtuvieron producciones de sólidos lácteos, proteínas y grasas, muy inferiores a otros escenarios productivos más eficientes, como Nueva Zelanda con 351 a 378 kg sólidos/vaca/año y Australia con 401 a 439 kg/vaca (Howes, 1997) e incluso a las alcanzadas en Cuba por González (2003), Rodríguez Saavedra (2003) y Guevara *et al.* (2011), la producción obtenida en el PIII superó ($P < 0,05$) a los patrones I y II.

Estos resultados positivos, son consecuencia de mayor utilización del pasto en este período. Lo que demuestra que, aún para condiciones de bajos insumos, es factible utilizar este patrón de pariciones más favorable; esto se ha demostrado en otros estudios para zonas ganaderas de Camagüey, Jimaguayú, Vertientes y Ciego de Ávila, así como en vaquerías de Matanzas, Habana y Granma (García López, 2003; Loyola, 2010; Soto, 2010; Guevara *et al.*, 2011).

Como se observa en la Tabla 4, el PIII alcanzó ingresos totales por ventas de leche superiores al resto de los patrones y sus ingresos brutos fueron mayores, lo que significó un margen superior de ganancias, vinculado con el mejor desempeño de este patrón en su respuesta láctea.

Precisamente uno de los beneficios de esta estrategia estacio-

Tabla 2. Indicadores productivos con arreglo a los patrones de parición

Patrón lluvia y seca (%)	Producción total anual (kg)	Producción /ha/año (kg)	Producción/ UT/año (kg)	Sólidos/ ha/año (kg)	Proteínas/ ha/año (kg)
PI (41 y 59 %)	16 341,72c	1 021,31c	8 170,86b	123,57b	32,68b
PII (52 y 48 %)	19 694,34b	1 230,87b	9 847,17c	148,93c	39,39c
PIII (67 y 33 %)	23 890,28a	1 493,14 ^a	11 945,14 ^a	180,66 ^a	47,78a
($P < 0,5$)	*	*	*	*	*

Superíndices distintos en columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$)

Tabla 3. Eficiencia alimentaria de las vaquerías según patrón de pariciones real y nivel de suplementos utilizados por año (promedio)

Indicadores	Patrones de partos, por ciento en lluvia y seca				
	PI (41 y 59 %)	PII (52 y 48 %)	PIII (67 y 33 %)	ES	Sig
Alimentos totales consumidos/vaca/t MS/año	3,29	2,88	3,11	0,18	NS
Pasto utilizado/vaca/año (t MS)	3,21	2,81 ^c	3,03 ^a	0,22	*
Suplemento utilizado/vaca/año (t MS)	0,08	0,07	0,08	0,06	NS
Sólidos totales/vacas/año (kg)	55,46 ^b	34,24 ^c	71,98 ^a	2,91	*
Eficiencia alimentaria del pasto (kg sólidos/t MS pasto)	15,36 ^b	12,18 ^b	19,82 ^a	0,76	*
Eficiencia alimentaria total (kg ST/t MS alimento cons.)	15,0 ^b	11,88 ^c	18,89 ^a	0,61	*

Superíndices distintos en filas indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

nal, es la reducción de los costos operacionales, por la menor necesidad de usar alimentos comprados fuera de la finca, lo cual ha sido señalado en experimentos con vacas lecheras paridas en primavera (González, 2003 y Guevara *et al.*, 2011).

Una influencia en esto lo tuvo, sin lugar a dudas, el patrón más favorable de partos al inicio de lluvias con sus efectos positivos (Durán, 2000; Guevara *et al.*, 2003; Holmes, 2006; Loyola, 2010; Soto, 2010). Situación muy parecida en rentabilidad tienen los patrones I y II, donde los beneficios económicos son semejantes cuando ocurren de 30 % a 50 % de los partos en lluvia, respectivamente.

Estos resultados determinados para el P III con mayor concentración de partos en lluvia, son muy semejantes por su naturaleza a los encontrados en escenarios de granjas lecheras pequeñas en Chile

Tabla 4. Comportamiento anual de indicadores de eficiencia financiera (\$CUP), con arreglo al patrón de pariciones

Indicadores	Patrones de partos, por ciento en lluvia y seca		
	PI (41 y 59 %)	PII (52 y 48 %)	PIII (67 y 33 %)
Ingresos/ventas leche	18 956,39	22 845,43	29 712,72
Gastos en alimentos extras	422,1	344,5	286,7
Gastos totales por operaciones	9 378,49	3 189,90	27 999,42
Rentabilidad/ingresos por leche	0,97	0,98	1,06
Costos del kilogramo de leche	1,46	1,23	1,18

en la X región agrícola, a los de estas microvaquerías lecheras en los años 90, y en fincas lecheras del trópico seco del Pacífico en México, respectivamente (Senra, 2010 y Guevara *et al.*, 2011).

CONCLUSIONES

Las respuestas encontradas en el patrón de mayor concentración de pariciones en la lluvia (67 %) para los indicadores de eficiencia productiva (1 493 kg leche/ha/año), eficiencia alimentaria (19,82 kg ST/t MS pasto) y rentabilidad (\$ 1,06) fueron superiores al resto de los patrones, lo que evidencia mayor aprovechamiento del potencial forrajero disponible y mayor eficiencia bio-económica de esta variante.

REFERENCIAS

- CORBEA, L. A. y GARCÍA TRUJILLO, R. (1982). *Método de muestreo en pastos y forrajes*. Conferencia de posgrado, Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas, Cuba.
- CORBEA, L. A.; MACHADO, R. y MILERA, MILAGROS (1996). *Agrotecnia de pastos y forrajes*. Curso de posgrado, Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey.
- LOYOLA, C. J. (2010). Influencia del periodo de ocurrencia y la intensificación de las pariciones en la eficiencia bioeconómica de la producción de leche en vaquerías del municipio de Jimaguayú, Camagüey. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, ICA-UNAH.
- DURÁN, H. (2000). *Cambios tecnológicos en la producción de leche en Uruguay*. Evento XIV Congreso de ALPA, Uruguay.

Influencia de la estrategia de pariciones anuales en la eficiencia bioeconómica de microvaquerías en una empresa pecuaria. I. Concentración de partos en lluvia y seca

- GARCÍA LÓPEZ, R. (2003). Alternativas tropicales de manejo y alimentación para vacas lecheras. Foro de Ganadería, Tabasco, México.
- GARCÍA VILA, R. (1984): Efecto de la calidad del forraje y el suplemento en la producción de leche de rebaños comerciales. Tesis de doctorado en Ciencias, Instituto de Ciencia Animal, MES.
- GONZÁLES, C. (2003). Influencia del patrón de pariciones anuales en el plano nutricional en la producción de leche de novillas y la eficiencia bioeconómica de cooperativas lecheras. Tesis de maestría en Producción Animal Sostenible.
- GUEVARA, G.; GUEVARA, R.; FIGUEREDO, R.; SPENCER, M.; CAMPOLLO, CLARA y CURBELO, L. (2003). *Efecto del cambio de tecnologías sobre la producción de leche en una vaquería Comercial*. Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.
- GUEVARA, R. (1999). *Contribución al estudio del pastoreo racional intensivo en vaquerías comerciales en condiciones de bajos insumos*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, la Habana, Cuba.
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; CURBELO, L. y SOTO, S. (2011). *Conferencia de sistemas de producción de leche*. Curso de posgrado, Tema 4. Intensificación de los sistemas ganaderos, Maestría en producción animal sostenible.
- 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. *Boletín de industria animal*, (nov. 11-18), 3-5.
- HOWES, J. (1997). Milk Production Systems in New Zealand, From the Massey Dairy Farming Annual.
- LUENING, R. (1996). Manual de Administración de empresas lecheras. Univ. Wisconsin.
- NRC (2000). *Dairy Cattle Requirements*. Washington, DC.: National Research Council.
- PÉREZ INFANTE, F. (2010). Empleo del balance alimentario como herramienta para el trabajo del ingeniero pecuario en vaquerías comerciales. Conferencia de posgrado. IIPF.
- PONCE, P. (2000). *Problemas relativos a la calidad de la leche para su consumo*. Resúmenes del VII Congreso Panamericano de Lechería, 3 al 9 de marzo, La Habana, Cuba.
- 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 bioeconómica de cooperativas lecheras. Tesis de maestría en Producción Animal Sostenible.
- SENRA, A. (2010). Principios fundamentales de manejos de los pastos en secano para el subtrópico americano. Conferencia de posgrado, ICA.
- SOTO, S. A. (2010). Influencia de la distribución y concentración de parición en la eficiencia bioeconómica de la producción de leche en vaquerías del municipio de Jimaguayú, Camagüey. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, ICA-UNAH.
- Ugarte, J. (1995,). Factores no nutricionales que afectan la producción de leche. Artículo presentado en XXX Aniversario del ICA, Seminario Científico Internacional, 25 al 27 de octubre, La Habana, Cuba.

Recibido: 12-10-2011

Aceptado: 22-10-2011