

Rev. prod. anim., 22 (2):3-8, 2010

## Efectos de partos ocurridos alrededor del inicio de la época lluviosa sobre indicadores de eficiencia. I. Producción de leche

Carlos J. Loyola Oriyés\*, Raúl V. Guevara Viera\*\*, Yamilet López de Varona\*\*\*, Servando A. Soto Senra\*\*, José A. Bertot Valdés\*, Guillermo E. Guevara Viera\*\*, Lino M. Curbelo Rodríguez\* y Luis Agüero Berrocal\*\*\*\*

\* 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

\*\*\* Empresa del Arroz, Vertientes

\*\*\*\* Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, Camagüey

carlos.loyola@reduc.edu.cu

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto del período de los partos ocurridos alrededor del inicio del período lluvioso, sobre la producción de leche de rebaños comerciales en Camagüey, Cuba, se estudiaron cuatro períodos de cinco meses cada uno (marzo-julio, abril-agosto, mayo-septiembre y junio-octubre) con más de un 68 % de los partos del año. Se midieron las variables: producción de leche por vaca, unidad de trabajo, hectárea y total. Como método estadístico se utilizó un análisis de covarianza y se determinó que el mejor período de ocurrencia de los partos fue abril-agosto ( $P < 0,05$ ), con los mejores resultados en producción de leche por vaca ( $4,5 \pm 0,14$  kg), hectárea ( $1\ 281 \pm 15,8$  kg), unidad de trabajo ( $33\ 383 \pm 11$  kg) y el total anual ( $139\ 417 \pm 291$  kg). Se concluye que en el período abril-agosto mejora la eficiencia de los sistemas vacunos lecheros, por lo que se recomienda extender el estudio hacia otras condiciones ambientales de producción vacuna.

**Palabras clave:** *partos estacionales, producción de leche, vaquerías comerciales*

### Seasonal Calving Effects on Efficiency Indexes at the Beginning of the Rainy Season. I. Milk Production

#### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate seasonal calving effect on milk production at the beginning of the rainy season in Camagüey province. Commercial dairy herds were assessed during four periods with 68 % of annual seasonal calvings. Each period comprised five months, i. e., March-July, April-August, May-September, and June-October. Variables measured were milk production per dairy cow, milk production per work unit, milk production per hectare, and annual total milk production. The statistical method used was a covariance analysis. The best seasonal calving period was April-August ( $P < 0,05$ ) with the higher scores for the studied variables: milk production per dairy cow ( $4,5 \pm 0,14$  kg), milk production per hectare ( $1\ 281 \pm 15,8$  kg), milk production per work unit ( $33\ 383 \pm 11$  kg), and annual total milk production ( $139\ 417 \pm 291$  kg). Therefore, efficiency of dairy stock systems improves during the April-August period. Further studies on beef production under different environmental conditions are recommended.

**Key words:** *seasonal calvings, milk production, commercial dairy farms*

#### INTRODUCCIÓN

En varias regiones del planeta como consecuencia de los precios de los suplementos a las vacas lecheras, y también en razón de las marcadas variaciones estacionales en la disponibilidad y la calidad del pasto, en muchos rebaños lecheros se ha adoptado la producción estacional como estrategia para la sostenibilidad donde la mayoría de las vacas paren de 8 a 12 semanas alrededor del período lluvioso (García López, 2003 y Lucy, 2005).

En Camagüey se ha determinado el efecto de diferentes niveles de concentración de los partos durante la época de lluvia (Del Risco, 2007 y Guevara *et al.*, 2007a). Sin embargo, se requiere de más precisión en el período de ocurrencia de los partos del inicio de la época de mayor crecimiento de la hierba; por lo que el objetivo fue analizar la eficiencia bioeconómica en sistemas lecheros vacunos en cuatro períodos de ocurrencia de partos alrededor del inicio de la temporada lluviosa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la información colectada desde abril de 2001 hasta marzo de 2006, en doce unidades de producción lechera (UPL) de la Empresa Pecuaria “Triángulo Uno”, ubicada a los 21° Norte y 70° Oeste en el municipio Jimaguayú, provincia de Camagüey. Los suelos son de categoría agroproductiva 3, clasificados 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 (CITMA, 2007).

### Conformación de los períodos

Se evaluaron por la información disponible en las UPL, desde el año 2001 hasta el 2006, cuatro períodos de cinco meses de duración, con una ocurrencia de 66 a 78 % de los partos del año en cada uno. De acuerdo con las condiciones anteriores, quedaron las combinaciones vaquerías-año que aparecen en la Tabla 1 (entre el total de vaquerías y años el número de casos serían 72, pero se utilizaron 36 que cumplieran la condición del 66 al 78 % de los partos en los diferentes períodos). Los dos primeros períodos se iniciaron en los meses de marzo y abril y los dos restantes en mayo y junio (Tabla 1).

### Caracterización de las unidades

En la Tabla 2 se aprecia que las UPL se comportaron de manera similar por períodos para la mayoría de los indicadores. Esto significa que las unidades eran aproximadamente semejantes en las condiciones físicas y de manejo agrotécnico. Cabe destacar que la caña forrajera y el alimento total por vaca al año, fueron más favorables en el período abril-agosto; esta situación fue la base para el análisis de covarianza que se detallará más adelante.

### Balance forrajero

El estimado de los rendimientos forrajeros (comprende pastos y forrajes) se realizó según el

método de Senra y Jordán (1986) con rangos de 5 a 7 tMS/ha/año informados por Corbea *et al.* (1996) para pastos en Cuba en secano y sin fertilización, empleados para determinar los rendimientos de los coeficientes de conversión propuestos por Senra y Jordán (1986) según la clasificación de la UPL.

Para la caña forrajera (*Saccharum officinarum*), se consideró 30 % de materia seca como valor de transformación del forraje verde; se estimó su calidad por información de agrotecnia con categorías de buena, regular o mala (del Risco *et al.*, 2007).

Los requerimientos para realizar los balances forrajeros considerados según la modificación propuesta por Guevara (1999) en condiciones de Camagüey, para un período lluvioso de 155 días y poco lluvioso de 210 días, fueron a razón de 15 kg de MS/UGM/día para una UGM de 450 kg (se asumió 50 % de utilización del pasto en ambos períodos). Los resultados se reflejan en la Tabla 3.

### Análisis estadístico

Como método estadístico se aplicó el análisis de varianza para los indicadores económicos y las características físicas y de alimentación de las unidades; se empleó la dócima de comparación de rangos múltiples de Tukey para detectar las desigualdades entre medias. En el caso de los indicadores reproductivos y productivos fue empleado un análisis de covarianza, y como covariables el área de caña y el alimento total por vaca por año. Como paquete estadístico se utilizó el programa SPSS versión 15.0 para Windows (SPSS, 2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 4 se observa que en la producción diaria de leche por vaca, el período abril-agosto superó significativamente ( $p < 0,05$ ) al resto, con balances forrajeros positivos y una mejor respuesta productiva. Por otra parte, en los períodos mayo-septiembre y junio-octubre se sobrepasaron ( $p < 0,05$ ) los resultados alcanzados en el período

**Tabla 1. Distribución de las vaquerías por períodos de ocurrencia de parición por años**

Períodos	UPL						Total UPL
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	
I (M-J)	3 y 9	11	3 y 11	3	3	9 y 4	9
II (A-A)	12	4 y 12	12	5 y 12	11 y 12	3 y 12	11
III (M-S)	2 y 6	6	1 y 8	8	5	1 y 11	9
IV (J-O)	1	1 y 7	5	2	10	10	7

(M-J): marzo-julio; (A-A): abril-agosto; (M-S): mayo-septiembre y (J-O): junio-octubre

**Tabla 2. Características físicas e índices de alimentación en las UPL por períodos (P)**

Indicadores	(PI) mar-jul	(PII) abr-ago	(PIII) may-sep	(PIV) jun-oct	Sig	r <sup>2</sup>
Área total (ha)	108,5 ± 3,41	106,2 ± 1,70	110,4 ± 2,18	107,4 ± 2,5	NS	0,69
Pastos mejorados y naturales (ha)	95,2 ± 5,16	94,6 ± 3,03	98,1 ± 1,14	89,5 ± 3,66	NS	0,51
Caña (ha)	5,40 ± 1,02 b	7,92 ± 1,25 a	5,33 ± 1,70 b	8,40 ± 1,18 a	*	0,58
Leñosas (ha)	6,9 ± 0,81	5,24 ± 0,46	6,19 ± 2,40	8,18 ± 1,22	NS	0,56
Carga animal/ha	1,07 ± 0,26	1,15 ± 0,09	1,09 ± 0,05	1,11 ± 0,02	NS	0,66
Suplementos/UPL (t/Animal)	17,3 ± 2,1	14,9 ± 2,5	16,2 ± 1,8	14,3 ± 1,5	NS	0,48
Alimento total/vaca/año (t MS/v/año)	4,39 ± 0,14 b	4,76 ± 0,09 a	5,34 ± 0,06 a	4,59 ± 0,35 b	*	0,59

\*a y b, letras desiguales, difieren significativamente (p<0,05). t MS (toneladas de materia seca) v (vacas)

**Tabla 3. Balance forrajero por períodos de ocurrencia de los partos**

Producción (t MS)	(PI) mar-jul	(PII) abr-ago	(PIII) may-sep	(PIV) jun-oct
Período lluvioso	- 53 ± 11,23	+ 36 ± 10,11	- 14 ± 10,26	-61 ± 12,45
Período poco lluvioso	- 154 ± 10,23	- 4 ± 10,23	- 36 ± 11,12	- 131 ± 11,32

t MS: toneladas de materia seca

**Tabla 4. Comportamiento de los índices productivos de la leche por cada período de ocurrencia de los partos**

Producción de leche (kg)	(PI) marzo-julio	(PII) abril-agosto	(PIII) mayo-septiembre	(PIV) junio-octubre	Sig	r <sup>2</sup>
Vaca/día	2,8 ± 0,17 c	4,5 ± 0,14 a	3,1 ± 0,26 b	3,0 ± 0,06 b	*	0,58
Año	106 211 ± 103 c	139 417 ± 291 a	119 403 ± 150 b	113 422 ± 108 b	*	0,59
ha/año	849 ± 22,6 c	1 281 ± 15,8 a	1 044 ± 11,3 b	935 ± 19,2 bc	*	0,61
UT/año	21 244 ± 105 c	33 883 ± 116 a	23 881 ± 140 b	22 684 ± 96 bc	*	0,61

\*a, b, c, para letras desiguales, difieren significativamente (p<0,05)

marzo-junio. Las consecuencias adversas, a medida que se alejan las concentraciones de partos del momento adecuado, han sido reportadas en rebaños lecheros de otros países (Macmillan *et al.*, 1984; Holmes, 2006 y Darfour-Oduro *et al.*, 2010) y en Cuba (García López *et al.*, 2005 y del Risco, 2007).

Las producciones de leche por vaca y por hectárea fueron superiores a los 2,12 kg/vaca/día y 683 kg/ha/año, respectivamente, que en sistemas clasificados de eficiencia baja-media de operaciones medias en la cuenca lechera de Jimaguayú, incluso en el caso del período abril-agosto, excede

los mejores resultados reportados (2,81 kg/vaca/día y 949 kg/ha/año) por Guevara (2004) en Camagüey; por otra parte, son algo inferiores a los informados en esta misma región por Mena *et al.* (2007) y Soto (2010). Estos hallazgos no son todavía inferiores a los 8 kg/vaca/día obtenidos en Cuba por Hernández (2005) en condiciones experimentales y a los de González (2003) y Guevara *et al.* (2007a), pero en condiciones de vaquerías comerciales.

Es probable que, además del déficit de alimentos, el efecto acumulado de los problemas reproductivos (IPP > 584 días) haya traído co-

mo consecuencia una prolongación del período seco de la vaca lechera, superior a los 120 días, lo cual disminuye la capacidad productiva del parénquima mamario (Calsamiglia, 2001 y García, 2005) y, entre otras razones, no se alcanzan niveles productivos mucho más elevados cuando la base alimentaria deficiente ha persistido por tiempo prolongado.

También los valores de producción anual reflejaron superior respuesta en el período abril-agosto ( $P < 0,05$ ). Los mejores resultados en estudios de simulación de la producción de leche, se reportan en el subtrópico por Aguilar *et al.* (2005), cuando los partos ocurrieron al inicio de la temporada lluviosa, lo que se facilita por la disponibilidad de alimentos, mientras más constantes, nutritivos y frescos se suministren al principio de la lactación, mayor será el consumo de materia seca (Campabadal y Navarro, 1998; García López, 2003; Guevara *et al.*, 2007b).

La producción de leche lograda por animal y por hectárea, medida en el tiempo, es indicador fundamental en la evaluación del carácter sostenible de la explotación lechera (Senra, 2005; Holmes, 2006 y Guevara *et al.*, 2007b). En rebaños de novillas en la provincia de Ciego de Ávila se informaron, en condiciones experimentales (con uso de hormonas para inducir el estro), producciones de leche por año y por hectárea que fueron superiores en 42,8 % cuando los partos ocurrieron a inicios de la temporada lluviosa (González, 2003).

Estudios del comportamiento productivo en novillas y vacas con patrones de partos al principio del período lluvioso, inducidos por hormonas, tratamientos de acupuntura, más el manejo en el pastoreo, han comunicado producciones de leche, superiores a 450 000 kg/año por cooperativa con menores gastos y con más eficiencia en la actividad productiva (González, 2003 y Guevara *et al.*, 2007b).

En rebaños de Nueva Zelanda los partos son planificados para comenzar en la parte final del invierno con gran proporción por rebaños en las primeras cuatro semanas y el remanente entre 6 y 12 semanas (Macmillan *et al.*, 1984).

Esta estrategia, en el sentido de la parición, debe ser contemplada en el tiempo donde el rebaño logre cubrir sus demandas de materia seca a partir

del pasto; se toma en cuenta que la parte más importante del trabajo en una lechería debe tener lugar al principio de la lactación, mediante una alimentación óptima de la vaca recién parida (Campabadal y Navarro, 1998), y que las necesidades alimenticias de las vacas secas no serán tan elevadas, no obstante, se tiene que asegurar el aporte necesario para que el ganado recupere peso (reservas) en la segunda mitad de la lactancia, que sin duda necesitará para convertirlo en leche después del parto, en mayor o menor medida, según la calidad lechera de la vaca (Calsamiglia, 2001 y García López, 2003).

En la Tabla 4 se constata superioridad en el período abril-agosto ( $p < 0,05$ ) en relación con la producción por unidad de trabajo (UT). Los cuatro períodos presentaron un promedio de cinco UT, que unido a producciones de leche superiores, posibilitaron mayor per cápita. Este efecto favorable lo refleja del Risco (2007) porque también, en su investigación, la producción por UT se comportó mejor en los rebaños, con mayor por ciento de partos en la época de lluvia.

La producción por unidad de trabajo es indicador de gran importancia, pues los índices productivos por hombre no sólo son determinantes debido a que mejoran la eficiencia económica, también indican más ingresos y más ventajas en el negocio lechero y hacen que los productores se asienten en el oficio con más dedicación (Ugarte, 1995 y Guevara *et al.*, 2007b).

## CONCLUSIONES

Los mejores resultados se obtuvieron en el período abril-agosto, por lo que se concluye que concentrar los partos en esta etapa mejora la eficiencia en la producción de leche.

## REFERENCIAS

- AGUILAR, C., ALLENDE, R. y GARCÍA, F. (2005). *Producción de leche a pastoreo en el subtrópico con ganado cruza Holando Cebú: Desarrollo y validación de un modelo de simulación*. Extraído en marzo de 2006 desde <http://www.engormix.com>.
- CALSAMIGLIA, S. (2001). *Nuevos avances en el manejo y alimentación de la vaca durante el parto*. Artículo presentado en XVI Curso de Especialización FEDNA, Universidad Autónoma de Barcelona, España.

- CAMPABADAL, C. y NAVARRO, H. A. (1998). *Alimentación de la vaca en el período de transición*. Costa Rica: Centro de Investigaciones en Nutrición Animal, Universidad de Costa Rica, Asociación Americana de Soya.
- CITMA. (2007). *Resumen de boletín meteorológico del 2007 y perspectivas para el 2008*. Camagüey, Cuba: Instituto de Meteorología.
- CORBEA, L. A., HERNÁNDEZ, M., MACHADO, R., LAMELA, L. y CÁCERES, O. (1996). *Variedades comerciales de pastos y forrajes para el desarrollo ganadero en Cuba*. Artículo presentado en Resúmenes del X Seminario Científico de Pastos y Forrajes, EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba.
- DARFOUR-ODURO, K. A., SOTTIE, E. T., HAGAN, B. A. y OKANTAH, S. A. (2010). Milk Yield and Lactation Length of Ghana Sanga and its Crosses with the Friesian Raised under Agropastoral System. *Trop. Anim. Health Prod.*, 42 (3), 349-356.
- DEL RISCO, G. S. (2007). *Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en razón del patrón de pariciones anuales*. Tesis de maestría en Producción Animal Sostenible (Mención bovino), Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- DEL RISCO, G. S., GUEVARA, R., GUEVARA, G., CURBELO, L. y SOTO, S. (2007). Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en relación con el patrón de pariciones anuales. I. Análisis comparativo de la eficiencia de los patrones. *Revista de Producción Animal*, 19 (1), 13-19.
- GARCÍA LÓPEZ, R. (2003). *Alternativas tropicales de manejo y alimentación para vacas lecheras*. Artículo presentado en Foro de Ganadería, Tabasco, México.
- 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.
- GARCÍA, A. N. (2005). Manejo del período seco y su influencia en la producción y reproducción. En *Manual de ganadería doble propósito* (pp. 271-274). Zulia, Venezuela: Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Producción e Industria Animal, Cátedra de Sistemas de Producción de Bovinos.
- GONZÁLEZ, 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 Bovina Sostenible, Universidad de Camagüey, Camagüey.
- GUEVARA, G. (2004). *Valoración de los sistemas lecheros cooperativos de la cuenca Camagüey-Jimagüayú*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, 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, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- GUEVARA, R., DEL RISCO, G. S., GUEVARA, G., CURBELO, L. y SOTO, S. (2007a). Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en relación con el patrón de pariciones anuales. II. Estudio de caso. *Revista de Producción Animal*, 19 (2), 93-97.
- GUEVARA, R., GUEVARA, G., CURBELO, L., DEL RISCO, G. S., SOTO, S., ESTÉVEZ, J. A. y ANDÚJAR, O. (2007b). Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible. *Revista de Producción Animal, Número especial*, 19-27.
- HERNÁNDEZ, R. (2005). *Comportamiento de la producción y composición de la leche en sistemas silvopastoriles en Cuba*. Artículo presentado en I Congreso Internacional de Producción Animal. III Congreso Internacional Sobre Mejoramiento Animal, Palacio de Las Convenciones, Ciudad de La Habana, Cuba.
- HOLMES, C. W. (2006). *Seminario de trabajo sobre el sistema de producción de leche pastoril en Nueva Zelanda (Visita de trabajo a la Universidad de Buenos Aires)*. Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- LUCY, M. C. (2005). Fertility Traits in New Zealand Versus North American Holsteins. *Advances in Dairy Technology*, 17, 311-318.
- MACMILLAN, K. L., TAUFU, V. K. y PEARCE, M. G. (1984). *Calving patterns their Effects on Herd Productions*. Ruakura Farmers Conference 36, Ruakura.
- 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.
- SENRA, A. F. (2005). Índices para controlar la eficiencia y sostenibilidad del ecosistema del pastizal en la explotación bovina. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 39 (1), 13-22.
- SENRA, A. y JORDÁN, H. (1986). *Conferencia sobre estimación de rendimientos de pastizales* (Conferencia de postgrado). La Habana, Cuba: ICA.
- SOTO, S. (2010). *Influencia de la distribución y concentración de parición sobre la eficiencia bioeconómica*

Efectos de partos ocurridos alrededor del inicio de la época lluviosa sobre indicadores de eficiencia. I. Producción de leche

*de la producción de leche en vaquerías de la cuenca de Jimagiayú, Camagüey.* Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias (Versión Predefensa), Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.

SPSS. (2006). SPSS 15.0 para Windows (Versión 15.0.1): SPSS (c) inc., 1989-2006.

UGARTE, J. (1995, octubre 25-27). *Factores no nutricionales que afectan la producción de leche.* Artículo presentado en XXX Aniversario del ICA, Seminario Científico Internacional, La Habana, Cuba..

Recibido: 3/7/07

Aceptado: 10/11/07