

## Efectos de tres patrones de parición, inclinados hacia la época lluviosa, sobre la eficiencia bioeconómica de sistemas lecheros

Sonia del Risco Garcés; Raúl V. Guevara Viera; Servando Soto Senra; Arelis Olazabal Balebona

Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba

sonia.delrisco@reduc.edu.cu

### RESUMEN

Se evaluaron los efectos de tres patrones de parición en la época lluviosa sobre la eficiencia bioeconómica de sistemas lecheros. Se estudiaron 12 unidades de producción lechera de la Empresa Agropecuaria Triángulo Uno, municipio Jimaguayú, provincia Camagüey, Cuba, desde abril de 2004 hasta octubre de 2011. Se conformaron tres patrones de partos: PI (55 % de partos en lluvias y 45 % de partos en seca); PII (65 % de partos en lluvias y 35 % de partos en seca) y PIII (75 % de partos en lluvias y 25 % de partos en seca). En cada patrón se evaluaron los comportamientos de los indicadores productivos, de eficiencia alimentaria y financiera. Se les realizó un análisis de varianza simple a los indicadores. Se obtuvo  $P < 0,05$  en la mayoría de los índices a favor del PIII, donde se incrementaron considerablemente los indicadores productivos. En este mismo patrón se alcanzaron producciones de más de 65 000 kg de leche/año, por encima de los otros patrones; además hubo mejor aprovechamiento del pastizal, con eficiencia económica superior en ingresos totales e ingresos-gastos. También el costo de producción por litro de leche fue inferior para el PIII, lo que evidencia que a mayor concentración de partos en el período lluvioso, mayor disponibilidad de alimentos, y al producirse la leche a base de pasto, el costo es muy bajo.

**Palabras clave:** estacionalidad, patrones de partos, aprovechamiento del pastizal, eficiencia bioeconómica

### Effects of Three Calving Patterns upon Dairy Systems Bioeconomic Efficiency During Dry Season

#### ABSTRACT

Effects of three calving patterns upon dairy systems bioeconomic efficiency during dry season were evaluated from April 2004 to October 2011. Twelve dairy farms affiliated to the Livestock Center Triángulo 1 in Jimaguayú municipality, Camagüey province, Cuba, were sampled to this purpose. Calvings were distributed into three patterns: PI (55 % calvings during the rainy season and 45 % calving during the dry season), PII (65 % calvings during the rainy season and 35 % calving during the dry season), PIII (75 % calvings during the rainy season and 25 % calvings during the dry season). Every pattern was evaluated taking into account indicators performance with regard to production, feeding efficiency, and financial efficiency. These indicators were also assessed by a simple analysis of variance (ANOVA). Most of the indexes showed a significant difference ( $P < 0,005$ ) markedly higher for productive indicators in PIII. This same pattern exhibited a milk production increase over 65 000 kg milk/year compared to the other patterns, a better grassland utilization, a higher financial efficiency concerning total income and income-expense rates, and a lower production cost for each liter of milk. It is apparent that a higher calving concentration during dry season enhances animal food availability and lowers milk production costs based on pastures.

**Key Words:** seasonality, calving patterns, grassland utilization, bioeconomic efficiency

### INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento del pastizal de forma más racional es una preocupación en los sistemas lecheros de Camagüey, por ser la fuente de alimentación casi absoluta de la que disponen (Guevara *et al.*, 2010). Varias investigaciones han demostrado la posibilidad de mejorar los indicadores bioeconómicos cuando los partos ocurren en mayor cuantía en la temporada lluviosa (Díaz *et al.*, 2009; Curbelo *et al.*, 2010; de Loyola *et al.*, 2010; Soto, 2010). En estos diferentes análisis, del Risco, Guevara, Guevara, Curbelo y Soto (2007) compararon tres patrones de nacimientos caracte-

rizados por: primer patrón 50 % de los partos en lluvia y 50 % en seca; el segundo 30 % de los partos en lluvia y 70 % en seca y el tercero 80 % partos en lluvia y 20 % en seca.

Sin embargo, no se han valorado otras posibilidades de comparar patrones que se caracterizan, de modo general, por inclinar la balanza de los por cientos hacia la época lluviosa. El objetivo de esta investigación fue evaluar los efectos de tres patrones de parición, inclinados hacia la época lluviosa, sobre la eficiencia bioeconómica de sistemas lecheros.

### MATERIALES Y MÉTODOS

*Localización, clima y suelo*

Efectos de tres patrones de parición, inclinados hacia la época lluviosa, sobre la eficiencia bioeconómica de sistemas lecheros

La investigación se desarrolló en el período comprendido entre abril de 2004 y octubre de 2011, en 12 unidades de producción lechera (UPL) de la Empresa Agropecuaria Triángulo Uno, municipio Jimaguayú en la provincia de Camagüey, a los 21° Norte y 70° Oeste. El suelo es de categoría agroproductiva 3, según información de la empresa a partir del instituto de suelo de la provincia Camagüey. El clima es tropical húmedo de llanura interior, con 1 114 mm<sup>3</sup> de precipitación anual (promedio del período) y el 79 % de las lluvias ocurren entre mayo y octubre que es la época de primavera-verano.

#### *Caracterización de las unidades*

Las UPL tienen un área entre 95,3 y 130,1 ha de extensión y un rango de 106 a 136 vacas. La natalidad promedió de 46 a 64 % y las lactancias con valores promedios de 230 a 245 días.

Los animales son mestizos Holstein por Cebú, bajo régimen de pastoreo rotacional, con promedio de 5 cuarterones/UPL, que consumen como suplemento NORGOLD® un rango de 87 a 100 kg/vaca/año, con valor nutricional de 86 % de MS, 24 % de PB y 2,3 Mcal/kg de MS de energía metabolizable (NRC, 2000).

#### *Composición botánica*

En la información agrotécnica en las tarjetas de campo está la distribución de las áreas de pastos, forrajes, caña de azúcar utilizada para forraje y leñosas (arbustivas e invasoras) por cada UPL, así como las siembras y áreas rehabilitadas como valores promedios de los siete años.

#### *Balance forrajero para el período lluvioso y poco lluvioso*

El balance forrajero se realizó por el método de Guevara (1999), las necesidades de forrajes para la época lluviosa y poco lluviosa se calcularon considerando 155 días para lluvias y 210 días para la seca, a razón de 15 kg de MS/UGM/día. Se consideró el 50 % de utilización de los pastos para ambos períodos (del Risco, 2007) y 90 % para los forrajes de corte. Se estimó el 10 % de pérdidas en corte, acarreo y rechazo en comedero.

#### *Conformación de los patrones de partos*

Se conformaron los patrones a partir de la información disponible en las entidades productivas, para evaluar la influencia de estos patrones en los indicadores bioeconómicos, referido al por ciento de ocurrencia de partos (para la época lluviosa, se consideró el período desde abril hasta

agosto). La distribución de los patrones tuvo el comportamiento siguiente:

PI = 55 % lluvia y 45 % seca (UPL 1; 2; 4; 5 y 12).

PII = 65 % lluvia y 35 % seca (UPL 4; 6; 7 y 9).

PIII = 75 % lluvia y 25 % seca (UPL 3; 8; 10 y 11).

#### *Indicadores productivos*

A partir de la información disponible de cada UPL, se calcularon los índices de producción, según Guevara, Guevara y Curbelo (2007a).

- Producción total/año
- Producción/vaca/día
- Producción por hectárea/año
- Producción unidad de trabajo (UT)/año, considerando 5 trabajadores por UPL

Se calcularon los indicadores de sólidos, grasa, proteína y lactosa en cada caso usando coeficientes transformación con relación a la producción total teniendo 12,1 % para sólidos; 3,5 % para la grasa y 3,2 % para la proteína, según los criterios de Ponce (2000) para rebaños nacionales y 4,5 % para la lactosa según lo indica Webster (1993).

#### *Indicadores financieros*

Derivados del comportamiento económico de los patrones de parición, se calcularon por los procedimientos normales que regulan estos procesos, es decir, mediante las partidas de gastos e ingresos de la empresa y la rentabilidad sobre los ingresos brutos totales por año se calcularon según procedimientos recogidos en el Manual de Administración de Empresas Lecheras (Luening, 1996). Estos son los gastos totales, ingresos totales, ingresos-gastos (ingresos netos), costos por kilogramo de leche.

#### *Análisis estadísticos*

Para los análisis estadísticos se llevaron a cabo análisis de varianza para los indicadores económicos y para las características de las unidades y se aplicó la dócima de Tukey para comprobar el contraste entre los patrones; mientras que para los indicadores productivos se realizó un análisis de covarianza y se aplicó la dócima de Tukey para conocer las diferencias entre los patrones. Se utilizó el paquete estadístico el programa Systat, versión 7.0 (Wilkinson, 1997).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### *Indicadores físicos de la unidad*

En la Tabla 1 se pueden observar diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre los diferentes pa-

trones de partos, con relación al área total de las unidades, siendo el P III el de menor área total. Sin embargo, la distribución de los pastos naturales es similar, mientras que para los pastos mejorados le correspondió al P III el área menor.

En investigaciones de Guevara *et al.* (2005), en la cuenca Camagüey-Jimaguayú, se obtuvieron resultados similares, respecto al área total y área de pastos mejorados; no siendo así para el área de pastos naturales, los cuales se encontraron por debajo a dicha investigación. Los P I y III no mostraron diferencias significativas entre sí, respecto a la carga animal, pero sí hubo diferencias significativas, para el P II respecto a los otros dos, siendo este patrón el de menor carga animal, como refirió Gonzáles (2004), que con en este tipo de manejo, la determinación de la fecha de inicio de partos es después del ajuste de la carga animal, la decisión más importante para el productor. Su relevancia se relaciona con el efecto que ejerce sobre el nivel de alimentación al inicio de la lactancia, hecho que incide sobre su persistencia y duración, así como en el comportamiento reproductivo posterior.

No se mostró diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre los tres patrones en el balance forrajero tanto en lluvia como en seca, pues esta situación negativa es similar para los tres patrones por los factores de clima y expresión del rendimiento del pastizal en el período seco, la cual se ha reportado en el país, tanto en investigaciones de estaciones experimentales como en evaluación de sistemas lecheros, en ensayos a nivel experimental García-Trujillo (1988), indicaba la caída en la disponibilidad en seca que afectaron la oferta de pasto y provocaron caída de la producción de leche hasta alcanzar sólo 76 % del potencial que se debe lograr en seca. Otros resultados son planteados por Senra (1982) en el ICA y Milera, Iglesias, Remy y Cabrera (1994) en Indio Hatuey, los cuales indican que cambios en la oferta en seca pueden incrementar la producción de leche si las concentraciones de energía se incrementan. Guevara *et al.* (2005), en sistemas comerciales evaluados en Camagüey y Bayamo, encontraron un efecto estacional en la caída de la producción de leche en la seca para los primeros y Benítez *et al.* (2003), indican igual fenómeno en rebaños de empresas comerciales en condiciones de montaña y ladera en la provincia de Granma. Las vacas tuvieron la misma disposición de alimento en el año

completo, en los tres patrones, lo cual queda evidenciado porque no hubo diferencias significativas entre estos, en cuanto al alimento consumido por vaca, pero lo que lo hace relevante para el P III en cuanto a la producción es el momento de la oferta la cual se hace cuando las necesidades de los animales están en el momento de mayor producción de alimento.

#### *Comportamiento de los indicadores productivos*

En la Tabla 2 se observa el comportamiento de los patrones con respecto a la producción total de leche, producción por hectárea, por vaca y por unidad de trabajo al año, donde se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre todos los patrones, siendo el P III el de mayor producción. Estos resultados son consecuencia positiva del favorable aprovechamiento del patrón de crecimiento de la hierba con mayor cantidad de animales pariendo al inicio de la primavera, lo que constituye la esencia fundamental de los sistemas pastoriles estacionales para producir leche con eficiencia, que han caracterizado la gran mayoría de los rebaños comerciales en Nueva Zelanda, sur templado de Australia, Irlanda, Argentina, Chile y más recientemente en los Estados Unidos y Canadá (Durán, 2000; Holmes, 2001; Fowley, 2003; Rath, 2003).

En cuanto a la producción de leche por hectárea al año, el P III se comportó superior significativamente ( $P < 0,05$ ) con relación a los otros dos patrones. Resultados similares en Cuba son los reportados por González (2003), para rebaños lecheros de la provincia de Ciego de Ávila, donde un grupo de novillas con uso de hormonas, parieron a inicios de lluvia, y en relación con las restantes lograron producciones/año y por hectárea, fueron superiores en 42,8 %. Este comportamiento obedece a que se aprovecha mejor el crecimiento del pasto al inicio del período lluvioso, por los animales que paren en esa etapa del año y tienen mayores requerimientos nutricionales, que son cubiertos en gran medida por el mayor aporte por área en nutrimentos, lo que constituye uno de los pilares que soportan las estrategias alimentarias de los sistemas estacionales exitosos por su eficiencia (Mc Meekan, 1963; López Villalobos, Holmes y Garrick, 2000; Holmes, 2001; González, 2003; Guevara *et al.*, 2005) y esto se debe, como lo indicó del Risco (2007), a que la curva de lactancia es acompañada por la curva de productividad de los pastos, esto permite aumentar consi-

derablemente la carga y por ende no buscar tanto la producción por animal sino una producción por hectárea más eficiente.

La producción de leche por vaca al día, mostró diferencias significativas a favor del P III, mientras que entre los P I y II no se mostraron diferencias significativas entre sí, resultados equivalentes encontraron Guevara *et al.* (2007a), que reporta para vaquerías de la empresa Triángulo 1 en el período de marzo de 2001 a abril de 2004. En la producción por unidad de trabajo al año ( $P < 0,05$ ) se encontró diferencias significativas del P III con relación a los otros dos patrones los cuales no presentaron diferencias entre sí, como refirió Mc Meekan (1963), que este es un indicador no reportado comúnmente en los trabajos científicos, pero de gran importancia pues la emigración campo-ciudad, es un fenómeno sensible para los sistemas de producción ganaderos ya que los índices de producción/hombre son determinantes en la eficiencia ganadera de los sistemas lecheros, debido a que favorecen los índices de eficiencia económica, indican más ingresos y más ventajas en el negocio lechero y provoca que los productores se asienten en la profesión y manifiesten más dedicación a esa labor (Ferry, 1998; Guevara *et al.*, 2007b).

#### *Comportamiento de la componente de la leche*

Como se observa en la Tabla 3 el P III se destacó con respecto a la producción de sólidos totales por vaca al año ( $P < 0,05$ ) con respecto a los otros dos patrones. Este componente del rendimiento lechero es muy importante a los efectos de industria, porque representan un valor de más eficiencia en relación con los procesos que tienen lugar en la fábrica, máxima en los momentos actuales donde la leche ha probado ser una materia prima más que un alimento básico por el incremento de su valor de usos en distintos tipos de alimentos (Griffith, 2000; Holmes, 2006).

En el comportamiento de los sólidos totales por año de la leche para los patrones se encontraron diferencias significativas entre sí ( $P < 0,05$ ); el P III se mostró muy superior a los otros dos patrones que son menos favorables al empleo de las potencialidades de los pastos en su época de mayor expresión, lo cual está ligado a los efectos favorables de la producción estacional y que son un reflejo de la eficiencia alcanzada en este patrón más favorable de pariciones, lo cual se reportó para otros estudios como los de González (2003) y

Rodríguez (2003), donde se logró una producción de sólidos y grasa láctea superior en 37 % en los patrones de parto a inicios y mediados del período lluvioso. En Nueva Zelanda en condiciones de productividad primaria en zonas de Waikato se encontraron valores de 351 y 378 kg (Kerr, Cowan y Chaseling, 1994; Howes, 1997) encontró en Australia de 400 a 439 kg por vaca todos con una alta utilización del pastizal por los animales.

Se puede ver además que en el P III, es donde mayor cantidad de grasa se produjo, como consecuencia a la mayor producción láctea obtenida en este. También la producción de grasa por vaca al año presentaron diferencias significativas entre los patrones, siendo el P III el de mayor producción por vaca; esto se debe a que al tener mayor concentración de vacas pariendo al inicio de la época de mayor abundancia de alimentos, tanto la producción de leche como los componentes de ella se verán incrementados y estos son un producto directo de los beneficios ya reportados de lo que ocurre en sistemas que concentran las pariciones en etapas próximas al inicio de la etapa primaveral, lo cual es beneficioso al balance industrial de materias primas y financiero (Holmes, 2001).

En el caso de la lactosa total tuvo comportamiento similar a la de la grasa siendo significativamente superior para el P III que para los otros dos patrones. En años anteriores, la lactosa como componente lácteo, tenía un signo negativo (Griffith, 2000) hoy, su revalorización como componente nutricional es alto y participa en la condición de valor agregado a nuevos alimentos a los que la leche se integra como componente. El comportamiento de la proteína bruta total al año, también mostró diferencias significativas del P III con relación a los otros dos patrones ( $P < 0,05$ ), siendo del P III el de mayor producción de proteína bruta total al año. Esta mayor producción de leche aparte de ser la consecuencia favorable de una conjunción de factores climáticos de manejo y nutricionales, tiene el valor adicional que se representa en la composición láctea, un símbolo de eficiencia para la industria desde el punto de vista de sus procesos y balances favorables de materias primas, nutrientes, agua, energía y financieros, cuestión señalada por expertos del tema como Best (2004) para la industria láctea chilena al igual a la de Uruguay, Argentina y Brasil (Durán, 2000; Guevara *et al.*, 2005).

### *Comportamiento de los indicadores financieros*

En la Tabla 4 se pueden observar los valores para eficiencia económica que obtuvo el P III, el cual presentó diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con los otros dos patrones, que aunque es el de mayor gastos totales con relación a los otros dos patrones, obtuvo a su vez ingresos totales y ingresos-gastos (ingresos netos) muy superiores, los cuales también mostraron diferencias significativamente en relación con los otros dos patrones; esto indica su mejor eficiencia financiera que, aunque los gastos operacionales son más elevados en el P III, los niveles salariales correspondientes a el performance de estos rendimientos son más altos, cuestión que ocurre en la medida que se pueden intensificar las explotaciones y los gastos se incrementan. Esto indica mayor eficiencia financiera independientemente de los mayores gastos de anticipos salariales, como lo indicó Guevara *et al.* (2005) cuando encontraron que los salarios eran la principal fuente de gastos en unidades lecheras de la provincia de Camagüey. Eso ocurre en este caso, pues los pagos por chapea manual representan más del 70 % y los de salario total más del 85 %.

Con respecto a la eficiencia económica, similares resultados son registrados en varios Al respecto Ferry (1998) planteó que los productores de leche para mejorar los ingresos, deben reconocer mejor sus gastos variables, que incluso pueden ser gastos controlables. En Cuba a veces los gastos salariales en función de los ingresos de las fincas están muy “inflados”, y tienen que ver con los anticipos asignados según las disposiciones del ministerio de la agricultura para estas cooperativas y, además, con gastos que a veces son prorrateados para fincas sin estar realmente en esa magnitud para las unidades evaluadas.

También la tabla muestra como entre los patrones se mostraron diferencias significativas, en cuanto a costos por producción de kilogramo de leche con 0,79 pesos MN/kg de leche, comportándose el P III como el de menor costo, lo cual es una respuesta verdaderamente concluyente de los efectos favorables en el aprovechamiento del pastizal en función de cubrir los requerimientos nutricionales de las vacas lecheras en pastoreo en alto por ciento, con mínima dependencia de alimentos externos a la finca, lo cual reduce sus costos. Brockington (1992) reportó respuestas simuladas positivas, al dirigir los partos de los rebaños hacia

el comienzo de la época del máximo crecimiento de la hierba, que permite reducir los costos de los kilogramos de leche. También se encontraron disminución en los gastos por kilogramo de leche en rebaños en Brasil, Argentina y Uruguay que presentaron concentración de pariciones al inicio de máximo desarrollo del pastizal (González, 2004).

## CONCLUSIONES

El P III con el 75 % de pariciones en la época lluviosa incrementó considerablemente los indicadores bioeconómicos debido a mejor aprovechamiento del pastizal en su etapa de mayor crecimiento.

## REFERENCIAS

- BENÍTEZ, D.; BOZA, P.; RAMÍREZ, A.; DÍAZ, M.; TORRES, V. y GUERRA, J. (2003). Factores que determinan la eficiencia reproductiva en 38 fincas ganaderas en sistemas de doble propósito. *Revista de Producción Animal*, 15 (1), 53-57.
- BEST, B. (2004). *La estacionalidad de la producción lechera como una alternativa rentable*. Extraído en enero de 2005, desde <http://www.chillan.udec.cl/leche>.
- BROCKINGTON, N. R. (1992). Seasonal Milk Production in Farm of Southeast of Brazil. *Agriculture Systems*, 15 (2), 1-26.
- CURBELO, L. M.; GUEVARA, R. V.; SOTO, S. A.; GUEVARA, G. E.; SENRA PÉREZ, A. F.; GARCÍA LÓPEZ, R. *et al.* (2010). Eficiencia alimentaria en sistemas de producción de leche con pariciones concentradas al inicio del período de máximo crecimiento de la hierba. *Revista de Producción Animal*, 22 (2).
- DE LOYOLA, C. J.; GUEVARA, R. V.; LÓPEZ DE VARONA, Y.; SOTO, S. A.; BERTOT, J. A.; GUEVARA, G. E. *et al.* (2010). Efectos de partos ocurridos alrededor del inicio de la época lluviosa sobre indicadores de eficiencia. I. Producción de leche. *Revista de Producción Animal*, 22 (2).
- 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.
- DEL RISCO, S. (2007). *Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en razón del patrón de pariciones anuales*. Tesis de Maestría en Ciencia en Producción Animal Sostenible (Mención bovino), Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.

- DÍAZ, R. A.; GUEVARA, R. V.; GUEVARA, G. E.; SOTO, S. A.; CURBELO, L. M. y RAMÍREZ ALVARADO, O. (2009). Modo de análisis de la eficiencia bioeconómica de vaquerías comerciales en función de la concentración de pariciones al inicio del periodo lluvioso. I. Indicadores productivos. *Revista de Producción Animal*, 20 (1), 43-48.
- DURÁN, H. (2000). *Cambios tecnológicos en la producción de leche en Uruguay*. Resúmenes del XIV Reunión ALPA, Montevideo, Uruguay: ALPA.
- FERRY, J. (1998). *Aspectos relativos al manejo financiero en explotaciones lecheras con énfasis en control de gastos*. Artículo presentado en Resúmenes de la Conferencia Internacional de Ganadería Tropical, 26-29 noviembre, San Juan, Puerto Rico.
- FOWLEY, K. (2003). How and Why Improve Milk Production with Seasonal Model. *Dairy Huds*, 5 (2), 3-7.
- GARCÍA-TRUJILLO, R. (1988). Disponibilidad y calidad de los pastos y forrajes. En *Tablas de valor nutritivo*. La Habana, Cuba: Soc. de campo. EEPF "Indio Hatuey"-INRA de Francia.
- GONZÁLES, H. (2004). *Factores nutricionales que afectan la producción y composición de la leche*. Extraído en septiembre de 2008, desde <http://agronomia.uchile.cl/extension/circularextension/opaninmal/CIRCULARDEEXTENSION/NB028/ARTICULO/Articulo2.pdf#serch=factoresqueinfluyenenlacalidaddelaleche.html>.
- 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.
- GRIFFITH, M. (2000). *Global Outlook for the Dairy Sector*. Conferencia Magistral, VII Congreso FEPALE (marzo 3-7), La Habana, Cuba.
- GUEVARA, G.; GUEVARA, R.; PEDRAZA, R.; FERNÁNDEZ, N. y MORELL, A. (2005). *Clasificación dinámica de los sistemas de producción lechera de la cuenca Camagüey-Jimaguayú*. 1er. Congreso de Producción Animal, La Habana, 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. V.; SOTO, S. A.; CURBELO, L. M.; de LOYOLA ORÍYÉS, C. J.; GUEVARA, G. E.; BERTOT, J. A., et al. (2010). Aproximación al estudio de los factores que pueden afectar la eficiencia bioeconómica y ambiental en sistemas estacionales de producción de leche que se desarrollen en Cuba. *Revista de Producción Animal*, 22 (2).
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G. y CURBELO, L. (2007a). *Posibilidad de la producción estacional de leche en Cuba*. Maestría de Producción Animal Sostenible, Centro de Estudios para la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; CURBELO, L.; DEL RISCO, G. S.; SOTO, S.; ESTÉVEZ, J. A. et al. (2007b). Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible. *Revista de Producción Animal*, (Número especial), 19-27.
- HOLMES, C. W. (2001). *Features of Dairy Production Systems in Competition Countries*. Dairy Farming Annual, Massey University, New Zealand.
- HOLMES, C. W. (2006). *Seminario de trabajo sobre el sistema de producción de leche pastoril en Nueva Zelanda*. Buenos Aires, Argentina (Visita de trabajo a la Universidad de Buenos Aires). Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- HOWES, J. (1997). *Milk Production Systems in New Zealand*. The University of Massey Dairy Farming Annual. University of Massey, New Zealand.
- KERR, D.; COWAN, R. y CHASELING, M. (1994). Effects of Substitution of Concentrated Feeds for Silage. A Simulation Approach. *Agricultural Systems*, 16 (2), 11-18.
- LÓPEZ VILLALOBOS, N.; HOLMES, C. W. y GARRICK, D. J. (2000). *The Milk Production System in New Zealand*. Palmerston North, New Zealand: Institute of Veterinary, Animal and Biomedical Sciences, Massey University.
- LUENING, R. (1996). *Manual de administración de empresas lecheras*. Wisconsin, USA: Univ. Wisconsin.
- MC MEEKAN (1963). Stocking Rate in Grazing Animals a Tool for Management on Dairy Farm. New Zealand: NZDS.
- MILERA, M.; IGLESIAS, I.; REMY, V. y CABRERA, N. (1994). *Empleo de banco de proteína de Leucaena leucocephala cv. Perú para la producción de leche* (pp. 17-73). Matanzas, Cuba: Estación de Pastos y Forrajes Indio Hatuey.
- NRC. (2000). *Requirements of Lactating Dairy Cattle*. Washington, DC, USA: National Research Council.
- PONCE, P. (2000). *Problemas relativos a la calidad de la leche para su consumo*. VII Congreso Panamericano de Lechería, 3-9 marzo, La Habana, Cuba.
- RATH, M. (2003). *Irish Dairy Farm* (Conference). Dublin, Ireland: Univ. of Dublin. College of Agriculture.
- RODRÍGUEZ, 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 Ciencias en Producción Bovina Sostenible, Universidad de Camagüey, Cuba, Camagüey.  
 SENRA, A. F. (1982). Estudio sobre el número de cuartos por grupo para vacas lecheras en pastoreo. La Habana, Cuba: ICA-ISCAH.  
 SOTO, S. (2010). Influencia de la distribución y concentración de parición sobre la eficiencia bioeconómica de la producción de leche en vaquerías de la cuenca de Jimaguayú, Camagüey. Tesis de Doc-

torado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Cuba.  
 WEBSTER, J. (1993). Understanding the Dairy Cow. En *How The Cow Works* (2nd ed.; vol. I, pp. 19). USA: Blackwell Scientific Publications.  
 WILKINSON, L. (1997). The Systems for Statistic (SYSTAT) (Version 7.0 for Windows) USA: Evanston L 1.

Recibido: 10-6-13

Aceptado: 10-7-13

**Tabla 1. Recursos físicos de las unidades e índices de alimentación**

Variables	Patrón I (55 % ll y 45 % s)	Patrón II (65 % ll y 35 % s)	Patrón III (75 % ll y 25 % s)
Área total (ha)	109,11 a	115,66 b	100,42 c
Pasto natural (ha)	63,91 a	65,84 a	62,15 a
Pasto mejorado (ha)	23,76 a	18,82 ab	13,28 b
Caña (ha)	7,74 ab	6,36 a	9,18 b
Leñosas (ha)	9,71 a	18,82 b	17,18 b
Carga animal (v/ha)	1,15 a	0,96 b	1,25 a
Balance forrajero lluvia (t)	-12,42 a	-26,05 a	-9,73 a
Balance forrajero seca (t)	-133,80 a	-124,60 a	-87,33 a
Alimento total por vaca (t)	3,62 a	3,52 a	4,14 a
Concentrado(t)	3,47 a	3,27 a	2,28 a

Letras distintas, difieren significativamente ( $P < 0,05$ ). (ll) lluvia y (s) seca

**Tabla 2. Comportamiento de los indicadores productivos de las vaquerías con arreglo al patrón de pariciones en el año**

Patrones de partos (P)	Carga A/ha	Producción total/año	Producción/ha/año	Producción/vaca/año	Producción/UT/año
PI (55 % ll y 45 % s)	1,15	104 281,39 c	858,66 c	3,64a	17 885,3 c
PII (65 % ll y 35 % s)	0,96	112 465,4 b	1 095,18 b	3,83a	23 472,85 b
PIII (75 % ll y 25 % s)	1,25	175 786 a	1 528,19 a	5,85c	33 985,71 a
Significación ( $P < 0,05$ )		*	*	*	*

(UT) unidades de trabajo; (ll) lluvia y (s) seca

**Tabla 3. Comportamiento de los componentes del rendimiento lácteo por patrones (kg)**

VARIABLES	Patrón I (48-56 %)	Patrón II (58-68 %)	Patrón III (69-79 %)
Sólidos totales	10 799,47 a	13 328,14 b	20 510,26 c
Grasa total/año	3 614,95 a	3 902,60 a	6 286,98 b
Lactosa total/ año	4 727,68 a	5 126,34 a	7 957,97 b
Proteína bruta total/año	3 306,01 a	3 568,7 b	5 658,67 c

\*a, b, c para letras distintas, difieren significativamente (P < 0,05)

**Tabla 4. Comportamiento de indicadores de eficiencia financiera, con arreglo al patrón de pariciones**

Indicadores (\$)	Patrón I	Patrón II	Patrón III
Gastos totales	82 379,4 a	85 878,35 a	111 479,4 b
Ingresos totales	102 422,4 a	111 786,35 a	181 093, 87 b
Ingresos-gastos	20 043 a	25 908 a	65 160,36 b
Costo/kilogramo de leche	0,97 a	0,89 b	0,79 c

\*a, b, c. para letras distintas, difieren significativamente (P < 0,05)