

Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en relación con el patrón de pariciones anuales. I. Análisis comparativo de la eficiencia de los patrones

Sonia del Risco Garcés, Raúl Guevara Viera, Guillermo Guevara Viera, Lino Curbelo Rodríguez y Servando Soto Senra

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey

raul.guevara@reduc.edu.cu

RESUMEN

Se evaluó el comportamiento productivo en fincas lecheras con arreglo al patrón de pariciones, ya que no existe un método de análisis desde la base de la producción primaria y hasta los indicadores de eficiencia financiera, que permita una adecuada toma de decisiones. El estudio se realizó para el bienio 2004-2005, en siete vaquerías de una cooperativa de Camagüey, Cuba. Se determinó la composición botánica, los rendimientos del pasto estimados por época y las necesidades de forrajes. Se conformaron los patrones de partos a partir de la información brindada por la cooperativa y la empresa y se determinaron los por cientos de ocurrencia de los partos, por época. Quedaron establecidos tres patrones de partos: 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). Se analizó el comportamiento de los indicadores productivos, del rendimiento lácteo, de eficiencia alimentaria y financiera, con arreglo al patrón de pariciones. Se obtuvo ($P < 0,05$) a favor del patrón de parición III, en la mayoría de los indicadores. El uso del suplemento no obedeció a una estrategia coherente, sin correspondencia con la situación alimentaria real de las unidades, ni con los patrones de parto.

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

Evaluation of Commercial Dairy Farms Productive Performance by the Annual Calving Pattern. I. Comparative Analysis on Calving Patterns Efficiency

ABSTRACT

Commercial dairy farms productive performance was evaluated by the annual calving pattern due to the absence of an appraisal method comprising the very basis of the initial milk production up to financial efficiency indexes, which prevented an adequate decision making the study was carried out on seven commercial dairy farms from the same cooperative collective venture in Camagüey province, Cuba, during the years 2004 and 2005. To this end, grassland botanical composition, grass yield per season, and forage needs were determined. Calving patterns were designed according to the registered data and percentage of calving numbers per season was so determined. Three different calving patterns (CP) were established: CP I (50 % calvings at the rainy season and 50 % at the dry season): dairy farm 1 (2004 and 2005) and dairy farms 2; 3, and 4 (2004); CP II (30 % calvings at the rainy season and 70 % at the dry season): dairy farms 5; 6, and 7 (2004) and dairy farms 2 (2005); CP III (80 % calvings at the rainy season and 20 % at the dry season): dairy farms 3; 4; 5; 6, and 7 (2005). Productive indexes performance, milk production yield, as well as both feeding and financial efficiency were assessed by calving patterns. A significant difference ($P < 0,05$) favoring CP III in almost every index was detected. Food supplement use lacked a coherent strategy according to actual animal feeding conditions in the dairy farms and calving patterns.

Key words: seasonal production, calving pattern, forage, efficiency, food supplement

INTRODUCCIÓN

Como indican Guevara *et al.* (2003) y García López (2003) vale la pena meditar en la sincronía de la época de parto de la vaca lechera, con el inicio de crecimiento de la hierba y el efecto que este hecho puede tener en la lactancia del animal, en su economía de mantenimiento, producción y en el aprovechamiento del pasto y sus nutrientes, que permite reducir el suministro de alimentos suple-

mentarios y por ende reducir los gastos operacionales (Mc Meekan, 1963; Clayton y Jones, 1988; Holmes, 2001; Senra, 2005). Una estrategia de partos concentrados permite ordenar el flujo zootécnico de la finca, mejorar las tasas de crecimiento de los reemplazos y concentrar todos los esfuerzos en una época más favorable del año (Évora *et al.*, 2002).

Este sistema estacional se utiliza con gran éxito económico y biológico en Nueva Zelanda, Irlan-

da, Sur de Australia, Argentina, Uruguay, Chile, regiones de Estados Unidos y Canadá (FIRA, 1997; Holmes, 2001; Comerón, 2000; Durán, 2000; Keef, 2003). En Cuba se han realizado varios estudios en rebaños aislados, donde se concentraron los partos al inicio y mediados del período lluvioso y se obtuvieron respuestas muy favorables (Évora *et al.*, 2002; González, 2003; Rodríguez Saavedra (2003); Guevara *et al.*, 2005).

Teniendo en cuenta esos antecedentes, el objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de vaquerías comerciales en función de su base forrajera, uso de suplementos y patrón de partos anuales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio abarcó el bienio 2004-2005. Se desarrolló en siete unidades agropecuarias de Camagüey, Cuba, con suelos pardos carbonatados, de calidad 1 y 2 con pocas limitantes productivas, según información de la empresa; con clima tropical húmedo de sabana, lámina anual de precipitaciones de aproximadamente 1 236 mm, donde alrededor del 83 % de las lluvias ocurren en el período de primavera-verano (mayo a octubre).

Las vaquerías evaluadas tenían un área promedio de 106 ha, en una operación de producción lechera de hasta 148 unidades de ganado mayor (UGM) y con un promedio de 116 vacas. La natalidad de los rebaños alcanzó casi el 62 % y las lactancias duraron entre 225 y 243 días. Los terneros se criaban con amamantamiento restringido; los animales eran mestizos de Holstein/Cebú, en pastoreos rotacional y un suministro sostenido de Norgold (residuos de granos deshidratados en destilerías) con una composición de 86 % de materia seca (MS), 24 % de proteína bruta (PB) y 2,3 % Mcal/kg MS de energía metabolizable

(EM). Se suministró 8,9 t promedio de Norgold en lluvia y 3,5 t 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 %.

La composición botánica del pastizal (Tabla 1) se tomó de las tarjetas de campo de agrotecnia de la Empresa y por el método de los pasos de Corbea y García Trujillo (1982). Para obtener los rendimientos de MS se cortaron 10 marcos de 1 m² por cuartón y se pesaron; luego se usó un método de ranking de los rendimientos según la composición botánica que se reporta en el ANALIT (1990) y establece diferencias entre vaquerías según su productividad.

El balance forrajero se realizó según Guevara (1999). Se agregó el indicador de alimento extra que debería comprarse para cubrir las necesidades de forrajes de la masa, tomando en consideración que una tonelada en base fresca de Norgold 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 poco lluvioso para 210 días, a razón de 15 kg de MS/UGM/día para UGM de 450 kg. Se asumió un 50 % de utilización del pasto en ambos períodos.

A partir de información brindada por la cooperativa y la empresa, se determinaron los por cientos de ocurrencia de los partos, registrados dentro de los períodos lluviosos y secos. Quedaron establecidos tres patrones: PI = 50 % de partos en lluvia y 50 % en seca: vaquería 1 (años 2004 y 2005) y vaquerías 2; 3 y 4 (año 2004); PII = 30 % de 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).

Tabla 1. Composición botánica y rendimientos del pasto estimados por época en las vaquerías analizadas

Indicadores	Vaquerías						
	1	2	3	4	5	6	7
Por ciento de pastos nativos	56,2	67,0	49,3	72,1	76,3	59,8	83,5
Por ciento de pasto mejorado	20,6	12,3	18,7	11,6	7,4	26,1	3,7
Por ciento de caña-forrajes	17,3	6,1	21,8	4,3	2,9	10,8	2,2
Por ciento de leñosas	5,9	14,6	10,2	12,0	13,4	3,3	10,6
Rendimiento del pasto en lluvia (t MS/ha)	6,2	4,9	6,8	5,2	3,8	8,5	3,6
Rendimiento del pasto en seca (t MS/ha)	1,9	1,8	2,5	2,4	1,3	3,1	2,8
Rendimiento del pasto anual (t MS/ha)	8,1	6,7	9,3	7,6	5,1	11,6	6,4

Tabla 2. Balance forrajero para las vaquerías en período lluvioso

Indicadores	Vaquerías						
	1	2	3	4	5	6	7
Forraje disponible (t MS)	310	245,0	342,0	260,0	195,0	425,0	183,0
UGM/vaquería	139	143,0	148,0	132,0	145,0	138,0	142,0
Necesidades de forraje (t MS)	324	344,0	344,0	297,0	344,0	321,0	326,0
Balance forrajero (t MS)	-14	-99,0	-2,0	-37,0	-149,0	104,0	-143,0
Necesidad alimentos extras (t base fresca)	11	103,0	3,0	44,0	108,0	-	97,0
Norgold suministrado (t base fresca)	7	2,1	10,1	11,8	14,3	7,5	9,8
Alimentos extras - Norgold	4	101,0	7,0	32,2	93,7	7,5	87,2

Norgold: alimento para animales elaborado con granos de destilerías deshidratados. Su composición: 86 % de MS, 24 % de PB y 2,3

Indicadores productivos

Los indicadores productivos 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 los trabajadores de la misma. También se registraron las producciones por vacas totales.

Para determinar el rendimiento lácteo se utilizaron los indicadores siguientes: sólidos lácteos (12,1 %), grasa 3,5 % y proteína 3,2 %. Según Ponce (2000) estos valores son adecuados a genotipos mestizos en Cuba. El precio promedio del kilogramo de leche para este período es de 1,05 pesos, según datos de la empresa.

Para la eficiencia alimentaria se tuvo en cuenta el consumo total de materia seca del alimento/vaca total/año, la eficiencia del uso del pasto y la eficiencia alimentaria total; se calcularon según Holmes (2001) y por vía similar se calcularon los índices de proteína y grasa producida por tonelada de alimento en materia seca consumida en el año.

Indicadores financieros

Derivados del comportamiento económico de los patrones de parición, los indicadores financieros se calcularon por los procedimientos 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 calculó según procedimientos recogidos en el *Manual de administración de empresas lecheras* de Luening (1996).

A los indicadores se les realizó un análisis de varianza simple para cada patrón y cuando fue necesario se aplicó la dócima de Duncan. Para el

análisis estadístico se utilizó el programa SYSTAT versión 7.0 (Wilkinson, 1997).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población de pastos nativos supera el 50 % en la generalidad de las unidades evaluadas y el por ciento máximo alcanzado de pastos mejorados fue de 26,1 %, reflejo negativo de las condiciones de agrotecnia, agroproductividad y manejo de los pastos y forrajes. Esta situación limita el consumo de energía metabolizable y proteína que deben hacer las vacas; por ende se afecta la producción de leche, de acuerdo con García Trujillo (1995), Holmes (2001) y Guevara *et al.* (2003).

Hubo un desbalance forrajero en el período lluvioso en casi todas las vaquerías, excepto en la número 6 (Tabla 2), que presentó un superávit equivalente a 104 t de MS. Hubo vaquerías con una situación desfavorable en extremo, incluso en lluvias: unidades 2; 5 y 7 con desbalances en rangos de 99 a 149 t MS y en menor grado la 1 y la 4.

Otra consecuencia negativa de la referida situación: una base forrajera deficiente deprime la respuesta al concentrado; así, el Norgold —que generalmente no cubrió las necesidades— tuvo un efecto no muy consistente en la producción de leche. García Vila (1994) encontró casi respuesta lineal negativa al concentrado, cuando decreció la EM y la PB del pasto.

Aún en el período seco la vaquería 6 tuvo el menor déficit en su balance forrajero con -21 t MS. (Tabla 3); el problema fue más grave en las vaquerías 2; 3; 4 y 5 con valores negativos desde 107 a 224 t MS y en menor grado en la 1 y la 7. Estos desbalances están muy relacionados con los por cientos elevados de pastos nativos, cuyos rendimientos en condiciones de bajo nivel de agrotecnia y pocos aportes de nitrógeno biológico al

Tabla 3. Balance forrajero para las vaquerías en período seco

Indicadores	Vaquerías						
	1	2	3	4	5	6	7
Forraje disponible (t MS)	377,0	298,0	351,0	309,0	243,0	413,0	401,0
UGM/Vaquería	139,0	148,0	148,0	132,0	148,0	138,0	142,0
Necesidades de forraje (t MS)	438,0	467,0	467,0	416,0	467,0	434,0	448,0
Balance forrajero (t MS)	-61,0	-150,0	-116,0	-107,0	-224,0	-21,0	-47,0
Necesidades alimentos extras (t base fresca)	72,0	111,0	136,0	126,0	263,0	24,0	56,0
Norgold suministrados (t base fresca)	4,1	0,3	6,6	3,8	2,3	2,7	2,3
Alimentos extras-Norgold	67,9	110,7	129,4	122,2	260,7	21,3	53,7

Norgold: ver pie de tabla 2.

sistema (poblaciones < 5 % de leguminosas nativas) son de una baja expresión a pesar de su persistencia; de ahí su bajo efecto en la respuesta animal. Estos resultados coinciden con los de Pérez Infante (1986), quien estudió ocho especies nativas en corte y pastoreo; concuerdan también con las más de 200 evaluaciones realizadas en el país, en fincas de los Institutos de Pastos y Forrajes y de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (Machado *et al.*, 1997; Paretas, 2001).

Los indicadores productivos encontrados con arreglo a los patrones de partos anuales determinados (Tabla 4) presentan diferencias ($P < 0,05$) 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 unidad de trabajo, así como en los indicadores del rendimiento lácteo: producción de sólidos, de grasa y proteína/ha/año. Resultados similares encontraron Évora *et al.* (2002), González (2003) y Rodríguez Saavedra (2003) en novillas y vacas con patrones de partos a inicios y mediados del período lluvioso, con producciones de leche superiores a 450 000 kg/año/cooperativa y una producción de sólidos y grasa superior en 37 % a otros patrones. Es muy coincidente con los reportes de Durán

(2000) en Uruguay que señala valores de producciones lácteas de 4 000 a 4 250 kg/v/año en ganadería lechera tecnificada.

En las condiciones de esta experiencia es importante aclarar que, independientemente de los beneficios tecnológicos del desplazamiento de los partos hacia el inicio de las lluvias (Patrón III), los desbalances forrajeros no permiten incrementar las producciones de leche por vaca y por área, situación agravada por el ineficiente uso del pienso; sin embargo se mantienen las diferencias con los patrones menos favorables PI y P II.

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; mejore la reproducción de los rebaños con mayor repercusión económica del sistema (Holmes, 2006).

En la mayoría de los indicadores de eficiencia alimentaria hubo diferencias significativas a favor de PIII; excepto para el alimento total consumido/año y el suplemento utilizado/vaca total/año. Fue incoherente el suministro de concentrado en relación con el balance forrajero y el patrón de pariciones. Se produjeron más sólidos lácteos, proteínas y grasas que en PI y PII; pero los resultados

Tabla 4. Comportamiento de los indicadores productivos de las vaquerías con arreglo al patrón de pariciones en el año (kilogramos)

Patrón	Producción total/año	Producción/ha/año	Producción/unidades de trabajo/año	kg sólidos/ha/año	kg proteínas/ha/año
PI	48 593b	473,4b	9768,7b	56,7b	15,1b
PII	29 996c	293,3c	5999,2c	35,2c	9,4c
PIII	63 063a	619,0a	12 612,0a	74,2a	19,8a
($P < 0,05$)	*	*	*	*	*

Patrón I: 50 % de partos en lluvia y 50 % en seca; Patrón II: 30 % de partos en lluvia y 70 % en seca y Patrón III: 80 % de partos en lluvia y 20 % en seca.

Tabla 5. Eficiencia alimentaria de las vaquerías según patrón de pariciones real y nivel de suplementos utilizados por año (promedio bienio)

Indicadores	P I	P II	P III	ES	Sig.
Alimentos totales consumidos/vaca/t MS/año	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 consumidos)	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, PII y PIII, patrones de pariciones; ver nota a pie de tabla 4.

Tabla 6. Comportamiento de indicadores de eficiencia financiera, con arreglo al patrón de pariciones

Indicadores (\$)	Patrón I	Patrón II	Patrón III
Ingresos/ventas leche	51 022,70	31 495,80	66 216,20
Ingresos /ventas toros	7 013,30	4 223,60	7 520,40
Ingresos/ventas totales	58 036,00	35 719,40	73 736,60
Gastos en alimentos extras	6 422,10	6 344,50	16 865,20
Otros gastos operacionales	39 040,60	22 116,30	29 013,50
Gastos totales por operaciones	45 462,70	28 460,80	45 878,00
Ingresos brutos totales	12 573,30	7 258,60	27 858,60
Ingresos brutos/ha/año	125,70	72,60	278,60
Ingresos brutos/unidades de trabajo/año	2 514,60	1 451,70	5 571,70
Rentabilidad/Ingresos Brutos	0,26	0,25	0,61

fueron menores que los alcanzados en otros escenarios mucho más eficientes como Nueva Zelanda con 355 a 378 kg sólidos/vaca/año y Australia con 401 a 439 kg/vaca (Howes, 1997; Kerr *et al.*, 1994); e incluso más bajos que los de González (2003) y Rodríguez Saavedra (2003).

Esos resultados positivos en PIII son consecuencia de una mayor utilización del pasto en este período, evidencia de que aún en condiciones de bajos insumos, es factible utilizar este patrón de pariciones más favorable.

En la tabla 6 se reflejan los indicadores económico-financieros de los patrones estudiados. Con PIII se alcanzó ingresos totales por ventas de leche superiores al resto de los patrones y aunque tuvieron mayores gastos en alimentos extras y totales —por un suministro de concentrado más alto— sus ingresos brutos fueron mayores, lo que significó un margen superior de ganancia; todo relacionado con la mejor respuesta láctea de este patrón. Precisamente una de los efectos mejoradores de esta estrategia estacional es la reducción de los costos operacionales por la menor necesidad de usar alimentos comprados fuera de la finca, aspecto que ha sido señalado en varios experimentos

con vacas lecheras paridas en primavera (Mc Meekan, 1963; González, 2003; Guevara *et al.*, 2005).

Sin lugar a dudas, en estos resultados influyó el patrón más favorable de partos al inicio de lluvias con sus efectos positivos (Holmes, 2006; Rath, 2003; Durán, 2000; Guevara *et al.*, 2003). Una situación muy parecida en rentabilidad la tiene los Patrones I y II, se obtienen beneficios económicos semejantes cuando ocurren del 30 % al 50 % de los partos en lluvia para escenarios similares al analizado (Pichard y Gana, 1992).

CONCLUSIONES

Los índices productivos se comportaron mejor en el patrón de parición III.

La producción de sólidos, grasa y proteína/ha/año se mostró superior en el patrón de parto III, con respecto a los patrones I y II.

La eficiencia alimentaria y financiera mostró valores superiores a favor del patrón definido hacia lluvias.

En la mayoría de las unidades se presenta una situación desfavorable con respecto a la base forrajera y al uso del suplemento.

REFERENCIAS

- ANALIT: Paquete de Programas de alimentación de bovinos, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 1990.
- CLAYTON, D. Y V. JONES: *Low Costs of Milk Production from Pastures*, pp. 1-58, Ed. Butterworths, Nueva Zelanda, 1988.
- COMERÓN, B.: Análisis de sistemas lecheros de la cuenca de abasto, Sur Argentina, p. 8, Resúmenes XIV Reunión ALPA, Montevideo, Uruguay, 2000.
- CORBEA, L. A. Y R. GARCÍA TRUJILLO: Método de muestreo en pastos y forrajes, Conferencia Posgrado, Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas, Cuba, 1982.
- DURÁN, H.: Cambios tecnológicos en la producción de leche en Uruguay, Evento XIV Congreso de ALPA, Uruguay, 2000.
- ÉVORA, J. C.; D. GUERRA Y DIANELYS GONZÁLEZ: Programación de partos y la eficiencia en la producción de leche, *Rev. ACPA*, Asociación Cubana de Producción Animal, 4: 44, 2002.
- FIRA: Manejo holístico de recursos en fincas, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura, Banco de México, No. 296, México, 62 pp., 1997.
- GARCÍA LÓPEZ, R.: Alternativas tropicales de manejo y alimentación para vacas lecheras, pp. 1-100, Foro de Ganadería, Tabasco, México, 2003.
- GARCÍA TRUJILLO, R.: El papel de los animales en los sistemas de producción agrícola, Evento XXX Aniversario del Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 1995.
- GARCÍA VILA, R.: Efecto de la calidad del forraje y el suplemento en la producción de leche de rebaños comerciales, tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias, Instituto de Ciencia Animal, Ministerio de Educación Superior, Cuba, 108 pp., 1984.
- GONZÁLEZ, C.: 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 en opción al grado científico de máster en Producción Animal Sostenible, 109 pp., 2003.
- GUEVARA, R.: Contribución al estudio del Pastoreo Racional Intensivo en Vaquerías Comerciales en condiciones de bajos insumos, tesis presentada en opción al grado de doctor en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 110 pp., 1999.
- GUEVARA, R.; G. GUEVARA Y L. CURBELO: Pastoreo racional Voisin para la producción bovina sostenible (artículo reseña, primera parte), Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camaguey, Cuba, Disponible en: <http://www.reduc.edu.cu/rpa/2-2003/01%20E-1Raul2do2003edicion.pdf>, 2003.
- GUEVARA, R.; G. GUEVARA Y L. CURBELO: Posibilidad de la producción estacional de leche en Cuba, Conferencia de posgrado, Maestría de Producción Animal Sostenible, 22 pp., 2005.
- HOLMES, C.: 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, pp. 3-5, Nov. 11-18, 2006.
- HOLMES, C. W.: "Features of Dairy Production Systems in Competition Countries", en *Dairy Farming Annual*, Massey University, New Zealand, 2001.
- HOWES, J.: Milk Production Systems in New Zealand, from the Massey Dairy Farming Annual, New Zealand, 1997.
- KEEF, O.: Monitoring Dairy Farms in Ireland Dairy Livestock Conference, Dublin, pp. 4-6, 2003.
- KERR, D.; R. COWAN Y M. CHASELING: "Effects of Substitution of Concentrated Feeds for Silage, a Simulation Approach", *Agricultural Systems*, 16: 11-18, 1994.
- LUENING, R.: *Manual de administración de empresas lecheras*, Univ. Wisconsin, 265 pp., 1996.
- MACHADO, R.; M. HERNÁNDEZ Y MILAGROS MILERA: Conferencia en curso de posgrado sobre manejo de pastizales, Especialización en pastos y forrajes, Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas, Cuba, 16 pp., 1997.
- MC MEEKAN, C. P.: *De pasto a leche*, pp. 40-46, Ed. Hemisferio Sur, Uruguay, 1963.
- NRC: National Research Council, Dairy Cattle Requirements, Washington, DC, 72 pp., 2000.
- PARETAS, J. J.: Relación suelo-pastizal-animal en los ecosistemas ganaderos, Evento ACPA, La Habana 3 de octubre, 2001.
- PÉREZ INFANTE, F.: Algunos factores que afectan la producción de leche de vacas lecheras en pastoreo, tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 1986.
- PICHARD, O. Y R. GANA: Efecto del cambio en el patrón de pariciones y la siembra de forraje en el comportamiento productivo de cooperativas lecheras en el sur de Chile, *Rev. Turrialba*, 42 (1): 51-65, 1992.
- PONCE, P.: Problemas relativos a la calidad de la leche para su consumo, VII Congreso Panamericano de Lechería, Resúmenes, p. 20, La Habana, Cuba, marzo 3-9, 2000.
- RATH, M.: Irish Dairy Farm, pp. 3-5, Conference, Univ. of Dublin, College of Agriculture, 2003.
- RODRÍGUEZ SAAVEDRA, C.: Influencia del patrón de pariciones anuales en el plano nutricional en la producción de leche de vacas anéstricas y la efi-

- ciencia bioeconómica de cooperativas lecheras, 103 pp., tesis en opción al grado científico de máster en Producción Animal Sostenible, 2003.
- SENERA, A.: Principios fundamentales de manejos de los pastos en secano para el subtrópico americano, conferencia de posgrado, Instituto de Ciencia Animal, 31 pp., 2005.
- WILKINSON, L.: The Systems for Statistic. Version 7.0 for Windows, Evanston L.I, SYSTAT inc. 1997.