

Efecto de patrones de concentración de parición en el período abril-agosto en vaquerías comerciales. I. Eficiencia bioproductiva

Servando A. Soto Senra*, Lino M. Curbelo Rodríguez*, Raúl V. Guevara Viera*, Madeline A. Mena Zúñiga**, Carlos de Loyola Oriyés***, Florentino Uña Izquierdo*** y Jorge Estevez Alfayate*

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

** Ministerio de la Agricultura, Ciego de Ávila, Cuba

*** Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

servando.soto@reduc.edu.cu

RESUMEN

Se evaluó el efecto de patrones de concentración de parición en el período abril-agosto en la eficiencia bioproductiva. Se estudiaron diez vaquerías comerciales de la Empresa Pecuaria *Ruta Invasora*, Ciego de Ávila, Cuba, desde 2008 hasta 2012. Se determinaron indicadores físicos, alimentarios, reproductivos y productivos. Se conformaron tres patrones de concentración de pariciones: patrón I (51-63 %), patrón II (64-75 %) y patrón III (76-86 %). En el diagnóstico de las vaquerías se comprobó insuficiente disponibilidad de la base forrajera, dado el predominio de especies nativas de bajo rendimiento y potencial productivo, sin diferencias significativas entre patrones. Se determinó la mejor respuesta a favor del patrón III con 4,96 kg leche/vaca/día; 1 126 kg leche/ha; con eficiencia alimentaria de 0,24 t de leche/t de forraje consumido; 65,0 % de natalidad; 259 días de lactancia y 384 días de intervalo parto-parto. Cuando los partos ocurrieron en la mayor concentración (PIII: 76-86 %) en el período abril-agosto, se obtuvieron mejores resultados, debido a que se aprovechó el pastizal y el alimento total consumido, lo cual influyó sobre la eficiencia bioproductiva.

Palabras clave: época de parición, concentración, eficiencia, bioproductiva, producción de leche

Effects of Standards of Birth Concentration in the Season April-August in Commercial Dairies. I. Bio-Productive Efficiency

ABSTRACT

The effect of birth concentration standards was evaluated in the season April-August. 10 commercial dairies were studied in the cattle enterprise *Ruta Invasora*, Ciego de Ávila, Cuba, since 2008 to 2012. Physical indicators were determined along with food, reproductive and productive indicators. Three concentration birth standards were prepared: standard I(51-63 %), standard II (64-75 %) and standard III (76-86 %). Inadequate availability of the forage basis was diagnosed in the dairies given the predominance of native species of low productive performance and potential, without significant differences among standards. The best result was given by the standard III with 4,96 kg milk/cow/day; 1126kg milk/ha; with food efficiency of 0,24 t of milk/t of consumed forage; 0,65 % of birth; 259 lactation days and 348 days between births. When the births happened mostly concentrated (SIII: 76-86 %) in the period April-August, better results were obtained due to the fact that the total consumed food and grazing was profited, which influenced the bio-productive efficiency.

Key Words: birth season, concentration, bio-productive efficiency, milk production

INTRODUCCIÓN

La producción de leche toma suma importancia en los sistemas pastoriles, donde es vital el logro de la eficiencia en la utilización de los recursos forrajeros, lo cual se acentúa si se emplean concentrados u otros suplementos que tienen relación con el potencial productivo del sistema y el estado físico del pastizal, pero que lo hacen más costosos (Holmes, 2001; Guevara *et al.* 2003).

Se ha demostrado que concentrar los partos de las vacas lecheras en los meses donde hay mayor disponibilidad de alimentos y mejores condiciones ambientales para los animales en ordeño permite que resulte más barato la producción de leche, y es como únicamente se logra la eficiencia a bajo costo (Soto *et al.*, 2010a).

Por cada hembra, que su parto sea en el período más conveniente, se ganará en kilogramo de leche al año (Peña *et al.*, 2012). Cualquier incremento en la producción que no impliquen más recursos

es digno tener en cuenta dado el precio de toneladas de leche en polvo en el mercado internacional (Guevara *et al.*, 2010; Loyola *et al.*, 2010).

El objetivo fue evaluar el efecto de patrones de concentración de parición en el periodo abril-agosto en la eficiencia bioproductiva en vaquerías comerciales de la Empresa Pecuaria *Ruta Invasora* de Ciego de Ávila.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio abarcó un período de cinco años (2008 al 2012), en 10 vaquerías de la Empresa Pecuaria *Ruta Invasora*, del municipio cabecera en la provincia de Ciego de Ávila, situado a los 21° 56 Norte y 79° 10 Oeste. El clima es húmedo propio del trópico y está ubicada sobre una sabana con humedecimiento estacional de 6 a 7 meses y con precipitaciones promedio de 1 319 mm anual, el 80 % de las lluvias ocurren de mayo a octubre. La temperatura media de la provincia en el período fue de 27,3 °C, con rangos para el período poco lluvioso entre 22,5 y 24,3 °C. En el período lluvioso entre 26,4 y 30 °C (Centro Meteorológico de Ciego de Ávila). Los suelos predominantes son pardos con carbonato, categoría agroproductiva 2 (Hernández *et al.*, 1999), con pH entre 6 y 7,2, y contenido de fósforo entre 1,6 y 3,3 que clasifica como bajo, con valores de materia orgánica de 3,2 a 3,6 y bajo contenido de potasio.

En las vaquerías se explotan animales mestizos Holstein x Cebú, con un promedio de 92 vacas por unidad, la natalidad es de 59,2 % y las lactancias tiene un valor medio de 252 días. Los animales son sometidos a un régimen de pastoreo rotacional en un área total en un rango comprendido entre 84,4 y 100,0 ha, con un promedio de 15 cuarterones/vaquerías, donde la carga promedio es de 1,14 UGM/ha. Las unidades presentan una baja proporción (aproximadamente 5 %) de leñosas (principalmente: *Dicrostachys cinérea* y *Acacia farnesiana*). Los animales consumen como suplemento caña (*Saccharum officinarum*) y *king grass* (*Pennisetum purpureum* cv. Común) en un rango de 3,9 a 8,0 y 7,2 a 10,1 kg MS/vaca/día respectivamente. Se dispone de un suministro de concentrado (Norgold®) a razón de 2,3 t (68 kg/vaca) durante el período evaluado como promedio anual para las unidades.

La composición botánica se obtuvo de la información de agrotecnia en las tarjetas de campo y se realizó una composición botánica, por el Método

de los Pasos (Corbea y García Trujillo, 1982), al 10 % de las áreas de cada vaquería, para detectar probables variaciones de la composición botánica en el tiempo respecto a las tarjetas de campo (Tabla 1).

La mayoría de las vaquerías se estimaron por su productividad entre regulares y buenas de acuerdo con el método de Senra y Jordán (1986), con rangos de 5-7 t MS/ha/año informados por Paretas (2001) para pastos en Cuba en seco y sin fertilización. En las áreas de forraje de corte con pequeñas áreas de *Pennisetum purpureum* cv. Común (*king-grass*) y de *Pennisetum purpureum* cv. CT-115, se obtuvo como rendimientos máximos promedios de 11,25 t MS/ha en lluvia y un valor 5,7 t MS para el período poco lluvioso (secano), estimados en razón de la edad de corte de 45-60 días en esta época, y se usaron los mismos coeficientes de transformación. Para la caña forrajera (*Saccharum officinarum*), se consideró 30 % de materia seca, como valor de transformación del forraje verde.

Se realizaron los balances forrajeros de acuerdo con la variante descrita por Guevara (1999) en Camagüey, para los períodos lluvioso (155 días) y poco lluvioso (210 días), a razón de 12 kg de MS/UGM/día para una UGM (unidad de ganado mayor) de 400 kg (se asumió 50 % de utilización del pasto en ambos períodos).

Los patrones de partos se conformaron a partir de la información disponible en las unidades, considerando el por ciento de ocurrencia de partos en el período abril-agosto, con relación a los partos totales ocurridos en el período lluvioso (Tabla 2).

Análisis estadístico

El estudio se utilizó el paquete estadístico SPSS. 15 para Windows (2006), para lo que fue creado una base de datos mensual. Se realizó Análisis de Varianza (ANOVA) a las características de las unidades, indicadores económicos y contraste entre los patrones evaluados (Dócima de Tukey; $P < 0,05$). Las variables dependientes fueron las referidas a producción de leche, tonelada de leche/tonelada de forraje, tonelada de leche/tonelada de alimento total.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al agrupar las unidades por patrones de parición (Tabla 3) no existieron diferencias significativas en cuanto a los resultados del balance forrajero, que resultó negativo en todos los casos; no obs-

tante, el patrón II utilizó una carga significativamente más baja respecto a los otros dos patrones, lo cual presupone diferencias en cuanto a eficiencia de aprovechamiento de los recursos.

Si se comparan estos valores con la necesidad estimada para una UGM, entonces se manifiesta una insuficiencia en el consumo individual de forraje, debido a la predominancia de los pastizales nativos, aun cuando hubo diferencias significativas en las áreas forrajeras.

Considerando estos aspectos, González (2005) planteó que con en este tipo de manejo, la determinación de la fecha de inicio de partos debe ser 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 la persistencia y largo de la misma, así como en el comportamiento reproductivo posterior.

En sistemas comerciales evaluados en Camagüey por Guevara *et al.* (2005), estos encontraron un efecto estacional en la disminución de la producción de leche en el período poco lluvioso; fenómeno igualmente encontrado en rebaños de empresas comerciales en condiciones de montaña y ladera en la provincia de Granma (Benítez *et al.*, 2003).

Las condiciones similares en los recursos alimentarios, de forma general, permite destacar la relevancia de altos por cientos de parición en el período de máximo rendimiento de la hierba, en cuanto a la medición de indicadores que definen la eficiencia de los procesos productivos.

En este caso, se destaca como principal indicador de eficiencia reproductiva, el patrón III, que tiene los mejores resultados en la natalidad, el intervalo parto-parto; y en la duración de la lactancia (Tabla 4).

En relación a la duración de la lactancia, Guevara *et al.* (2005) encontraron respuestas importantes y cercanas a estos resultados, al evaluar una mayor concentración de pariciones al inicio del período lluvioso con novillas en cooperativas de Ciego de Ávila que alcanzaron más de 230 días de duración en condiciones de pastoreo.

En relación a la natalidad, es oportuno destacar que el mejor comportamiento de este indicador, encuentra similitudes con lo informado por Guevara *et al.* (2007) en varios casos estudiados en condiciones comerciales para rebaños donde se

indujo el parto y se obtuvieron respuestas favorables en rendimiento lácteo, y en la natalidad siguiente a las pariciones para los patrones favorables a inicios del periodo lluvioso, aumentando el efecto nutricional en términos de materia seca disponible por vaca y el aporte de nutrientes aprovechables.

En relación al intervalo parto-parto (IPP), aunque es un indicador relativo pues solo considera las vacas paridas, resulta una referencia importante a tener en cuenta en la eficiencia reproductiva, donde se ha reportado (Brito *et al.*, 2001) ventajas en términos de mayor producción de leche por cada día de reducción del IPP de los rebaños, lo que indica una amplia ventaja para el patrón III aunque los valores son mejorables, como señala el MINAG (2000), que plantea un IPP de 390 días para lograr buenos resultados productivos.

En relación a los anteriores resultados, en las Figs. 1 y 2 se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) a favor del patrón III en la producción por vaca por día y hectárea (ha).

En la producción individual se obtuvieron resultados por debajo de las reportados por Lamela *et al.* (1996), con vacas pastoreando en asociaciones de gramíneas, leguminosas rastreras y árboles, que alcanzaron 5,7-6,6 kg/vaca/día, lo cual destaca la importancia de incluir estas tecnologías en los sistemas lecheros a pastoreo en el trópico, no solo por incremento en la disponibilidad de biomasa, sino además por el mayor aporte de nutrientes, que potencia la producción de leche.

Al respecto, Soto *et al.* (2010b), realizaron una simulación con la inclusión de tecnologías de gramíneas y leguminosas asociadas (*P. purpureum* Ct-115+*Leucaena leucocephala*) y banco de proteínas (*Leucaena leucocephala*), en ambos casos en el 30 % del área, en vaquerías de Camagüey con altos por ciento de parición en el período abril agosto, obteniendo producciones individuales de 8,0 y 9,0 kg/vaca/día.

Tomando como referencia lo informado en la literatura (Stobbs, 1976) acerca de la posibilidad de lograr producciones en el trópico entre 1 000 - 2 500 kg/ha/año, en sistemas lecheros con pastos nativos o gramíneas mejoradas sin fertilizar (cargas de 0,8-1,5 vacas/ha), estos niveles de productividad se logran en este caso solo cuando se alcanzan en el patrón III, lo cual indica la posibilidad de alcanzar esos resultados aún en condiciones de restricción alimentaria, cuando se

concentra la parición en el período abril-agosto, por un incremento en la eficiencia del aprovechamiento de los recursos forrajeros.

Similar comportamiento se logró en la producción total y por unidad de trabajo al año (Fig. 3).

Resultados similares fueron encontrados por del Risco *et al.* (2007), Guevara *et al.* (2007) y Soto *et al.* (2010a), en los municipios de Camagüey y Jimaguayú, provincia de Camagüey, quienes describen la ocurrencia de altas concentraciones de partos, lo cual resultó en una superioridad en las producciones totales de leche y alta eficiencia productiva por obrero.

Un claro indicativo del mejor aprovechamiento de los forrajes producidos aparece en la tabla 8, donde la conversión de forraje a leche tiene mejor comportamiento cuando ocurre la mayor concentración de parición en el inicio del período lluvioso o en momentos muy próximos a este período del año (P III).

La mayor utilización de nutrientes de los forrajes e incluso de los alimentos suplementarios es uno de los aspectos fundamentales de la filosofía de producción estacional de leche en pastoreo; por la feliz unión entre requerimientos del animal y productividad de la hierba, lo cual es un hecho muy válido por los años de aplicación de estos sistemas en países como Nueva Zelanda, Sur de Australia, Irlanda y en algunas zonas de Argentina, Uruguay, Chile y algunos rebaños lecheros de empresas ganaderas en Cuba (Holmes, 2001; Cowan, 2001; Guevara *et al.*, 2007).

Resultados superiores encontraron Curbelo *et al.* (2010), cuando se evaluaron la eficiencia alimentaria de vaquerías comerciales de Camagüey, con similares concentraciones de partos (70-82 %) y carga animal (1,25 UGM/ha), pero con mejor situación del balance forrajero, entonces se alcanzaron producciones de 0,48 t de leche por tonelada de forraje consumido y 0,44 t de leche por tonelada de alimento total consumido; lo cual indica que, si conjuntamente con la concentración de la parición incrementa la disponibilidad de la oferta, se puede lograr no solo un mejoramiento de los resultados productivos, si no también elevar la eficiencia de la conversión del pastizal en leche y, por ende, la reducción de los costos de producción.

CONCLUSIONES

Se determinó que la mejor respuesta bioeconómica de los sistemas lecheros de la empresa *Ruta Invasora*, de Ciego de Ávila, está relacionada con la mayor concentración de parición en el período abril-agosto, en correspondencia con la etapa de mayor productividad de la hierba.

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. *Rev. Prod. Anim.*, 15 (1), 53-57.
- BRITO, R.; BLANCO, G. S.; CALDERÓN, R.; PREVAL, B. y CAMPOS, E. (2001). *Patología de la reproducción animal*. La Habana, Cuba: Ed. Félix Varela.
- CORBEA, L. A. y GARCÍA-TRUJILLO, R. (1982). *Método de muestreo en pastos y forrajes*. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey.
- COWAN, R. (2001). Simulation Systems of Dairy Production Farms on Large Scale Operation in Tropical Australian. Asian-Australian Livestock Conference, 11 al 16 de octubre, Perth.
- 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).
- 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.
- GONZÁLEZ, H. (2005). *Bases técnicas para la producción de leche en praderas*. Extraído en noviembre de 2013, desde <http://agronomia.uchile.cl/departamentos/prodagricola/extensiodoc/hgonzalez>.
- GUEVARA, G.; GUEVARA, R.; CURBELO, L. y SPENCER, M. (2003). *Evolución y eficiencia de los sistemas de producción de leche en un municipio de Camagüey, Cuba, período 1959 a 2002*. Extraído en marzo de 2008, desde <http://www.reduc.edu.cu/147/05//14705107.pdf>.
- 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. V.; SOTO, S. A.; CURBELO, L. M.; DE LOYOLA ORIYÉS, 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 desarrollan en Cuba. (Artículo reseña). *Revista de Producción Animal*, 22 (2).
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; CURBELO, C.; DEL RISCO, SONIA; SOTO, S.; SENRA, A. (2007). Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible. *Rev. Prod. Anim.*, 19 (número especial).
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; GONZÁLEZ, C.; CURBELO, L.; SOTO, S.; AGÜERO, L.; RODRÍGUEZ, C. y ESTÉVEZ, J. A. (2005). Efecto del momento de parto dentro de la época de máximo crecimiento del pastizal sobre la eficiencia de la producción de leche. *Revista de Producción Animal*, 17 (1), 35-40.
- HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J. M.; MARZON, R.; MORALES, M. y LÓPEZ, R. (1999). *Correlación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba con clasificaciones internacionales (Soil taxonomy y FAO UNESCO)*. Ciudad de la Habana, Cuba: Instituto de Suelos, Ministerio de Agricultura.
- HOLMES, C. W. (2001). *Features of Dairy Production Systems in Competition Countries*. Dairy Farming Annual, Massey University.
- LAMELA, L.; VALDÉS, R. y FUNG, C. (1996). *Comportamiento del banco de proteína para la producción de leche*. X Seminario Científico de Pastos y Forrajes, Matanzas, Cuba.
- LOYOLA, C. J.; GUEVARA, R. V.; RAMÍREZ ALVARADO, O.; GUEVARA, G. E.; CURBELO, L. M. y SOTO SENRA, S. A. (2010). Efecto de la intensificación de la parición, al inicio del período lluvioso sobre vaquerías comerciales: I Producción de leche. *Revista de Producción Animal*, 22 (2).
- MINAG (2000). *Agrotecnia y alimentación. Balance de 1999 y perspectivas para el 2000*. Reunión Nacional de Agrotecnia y Alimentación (Taller 35 Aniversario del ICA), MINAG, La Habana, Cuba.
- PARETAS, J. J. (2001). Agua, suelo, vegetación en la ganadería. *Rev. ACPA*, 1, 33-35.
- PEÑA, I.; CORVISÓN, R.; VIDAL, F. y RODRÍGUEZ, Y. (2012). Evaluación productiva de bovinos lecheros en condiciones de la provincia Camagüey. *Rev. Prod. Anim.*, 24 (2).
- SENRA, A. y JORDÁN, H. (1986). *Conferencia sobre estimación de rendimientos de pastizales*. La Habana, Cuba: ICA.
- SOTO, S.; GUEVARA, V. R.; SENRA, P. A.; GUEVARA, V. G.; OTERO, A. y CURBELO, R. L. (2010a). Influencia de la distribución de parición anual y el aprovechamiento del pasto en los resultados alcanzados en vaquerías de la cuenca de Jimaguá, Camagüey. I. Indicadores productivos y reproductivos. *Revista de Producción Animal*, 22 (2).
- SOTO, S.; GUEVARA, V. R.; SENRA, P. A.; GUEVARA, V. G.; OTERO, A. y CURBELO, R. L. (2010b). Simulación-validación del efecto bioeconómico de estrategias de mejora de la base forrajera en función de la producción estacional de leche en vaquerías. *Revista de Producción Animal*, 22 (2).
- SPSS (2006). *SPSS 15.0 para Windows* (versión 15.0.1).
- STOBBS, T. H. (1976). *Semin. Int. Ganad. Trop.* Banco de México, Acapulco.

Recibido: 15-4-2014

Aceptado: 20-4-2014

Tabla 1. Composición botánica estimada en las vaquerías analizadas

Especie/vaq.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pasto natural (%)	73,1	67,1	79,0	61,0	59,4	81,3	82,8	72,9	72,0	78,5
Pasto mejorado (%)	10,7	22,7	7,9	23,9	34,6	11,7	22,2	16,8	13,5	13,0
Caña-forraje (%)	14,2	10,2	13,1	15,1	6,0	6,0	2,8	10,3	14,5	8,5

Tabla 2. Distribución de las vaquerías por patrones y años

Patrones/año	2008	2009	2010	2011	2012	No. casos
I (51-63 %)	1;5;7;8;10	1	1;4;7	-	1;3;4;6;7	14
II (64-75 %)	2;3;4;6;8	4;5;7;9	2;3;6;8;10	1;4;5;7;9	5;9	21
III (76-86 %)	-	2;3;6;8;10	5;9	2;3;6;8;10	2;8;10	15

Tabla 3. Recursos físicos de las unidades productoras de leche e índices de alimentación agrupados por patrones (P < 0,05)

Indicadores	Patrón I (51-63 %)	Patrón II (64-75 %)	Patrón III (76-86 %)	Sig	CV (%)	R ²
Área total (ha)	116,4a	127,6b	108,5c	*	9,7	0,64
P. natural (ha)	71,4	78,5	70,5	NS	18,3	0,61
P. mejorado (ha)	19,2a	14,3ab	9,2b	*	13,1	0,70
<i>King grass</i> (ha)	13,8ab	12,3a	15,6b	*	18,9	0,49
Caña (ha)	7,7ab	6,9a	9,9b	*	17,2	0,66
C animal (UGM/ha)	1,21a	0,98 b	1,23a	*	12,4	0,71
B. forrajero P. I. (t MS)	-22,2	-23,5	-17,4	NS	14,1	0,53
B. forrajero P. p. II. (t MS)	-120	-117	-96,1	NS	24,6	0,51
Forraje/vaca/año (t MS)	2,64	2,43	3,05	NS	11,4	0,54
Alimento total/vaca (t MS)	3,51	3,25	3,95	NS	10,6	0,63

Tabla 4. Indicadores representativos de la estructura del rebaño, lactancia, reproducción y mortalidad por patrones (P < 0,05)

Variables	Patrón I (51-63 %)	Patrón II (64-75 %)	Patrón III (76-86 %)	Sig	CV (%)	R ²
Total vacas cabezas	129a	121b	133a	*	16,8	0,79
Vac. ordeño %	60	61	61	NS	18,4	0,57
Vac. vacías %	14,6	11,5	9,2	NS	14,6	0,56
Lactancia (días)	248a	249a	259b	*	24,8	0,52
Natalidad %	60a	64b	65b	*	21,4	0,62
Intervalo parto-parto %	394a	403b	384c	*	17,5	0,53

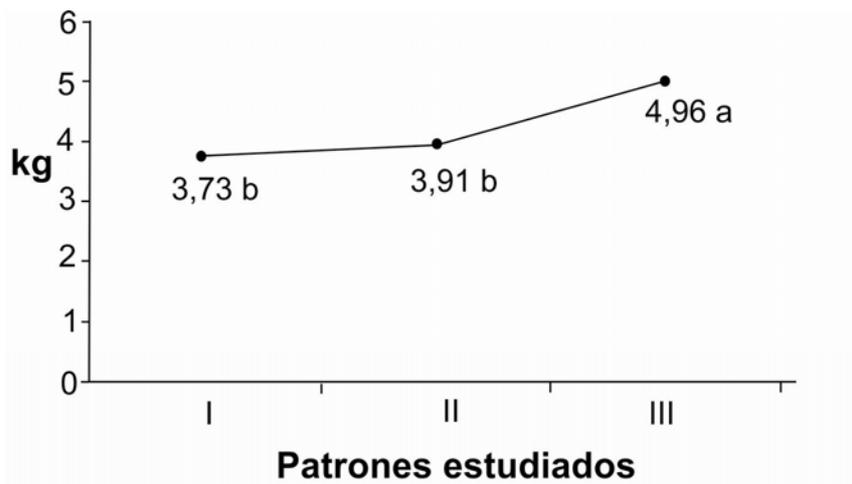


Fig. 1. Resultados comparativos de la producción de leche por vaca al día por patrones (Patrón I: 51-63 %; Patrón II: 64-75 %; Patrón III: 76-86 %) ($R^2 = 0,65$)

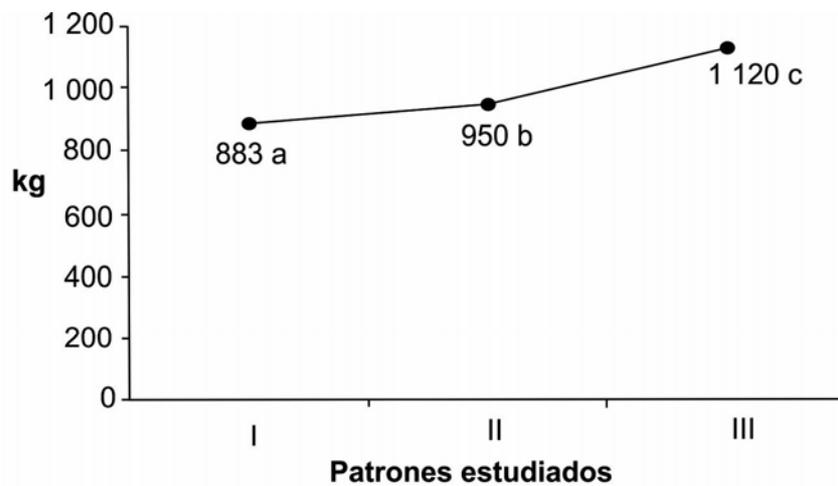


Fig. 2. Resultados del análisis de la producción de leche por hectárea ($P < 0,05$), de los patrones (Patrón I: 51-63 %; Patrón II: 64-75 %; Patrón III: 76-86 %) ($R^2 = 0,66$)

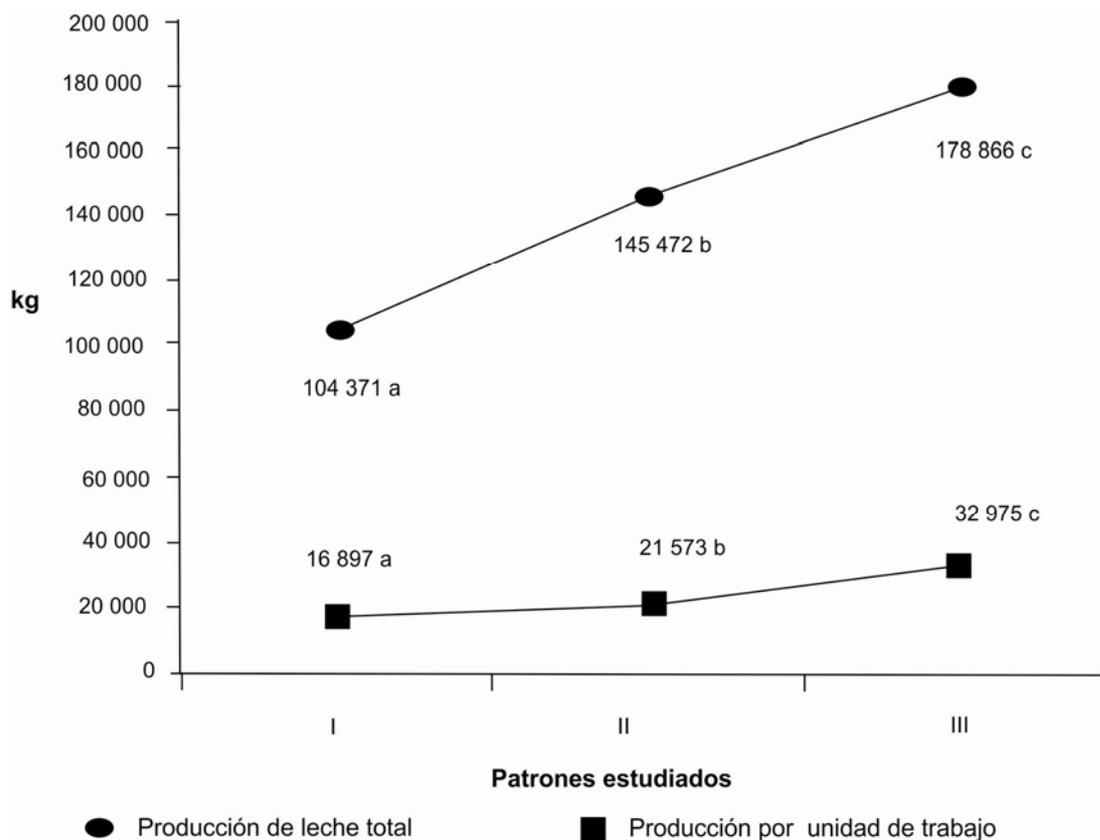


Fig. 3. Resultados comparativos de la producción total de leche al año y por unidad de trabajo ($P < 0,05$), de los patrones (patrón I: 51-53%; patrón II: 64-75%; patrón III: 76-86%) (produc. de leche total: $R^2 = 0,66$ y produc. de leche por unidad de trabajo: $R^2 = 0,64$)

Tabla 5. Resultados comparativos de la producción de leche con relación al consumo de forraje por vaca y por alimento total consumido

Indicadores/patrones	Patrón I	Patrón II	Patrón III	CV %	Sig	R^2
Leche prod. t/forraje cons. t	0,20 ^b	0,19 ^b	0,24 ^a	18,8	*	0,67
Leche prod. t/alim. t. cons. t	0,19 ^b	0,20 ^b	0,23 ^a	13,9	*	0,61