

Influencia de la distribución de parición anual y el aprovechamiento del pasto en los resultados alcanzados en vaquerías de la cuenca de Jimaguayú, Camagüey. I. Indicadores productivos y reproductivos

Servando Soto Senra*, Raúl Guevara Viera*, Andrés Senra Pérez**, Guillermo Guevara Viera*, Aimy Otero Hidalgo* y Lino Curbelo Rodríguez*

* Centro de Estudio para la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

** Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba

servando.soto@reduc.edu.cu

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la influencia de la distribución anual de parición en los indicadores productivos y reproductivos en vaquerías comerciales, se estudiaron 22 unidades productoras de leche (UPL) durante cuatro años (abril de 2001 a marzo de 2005). Se analizó la distribución de pariciones según trimestres del año y por ciento de pariciones (cuatro grupos). Se estimaron la composición botánica y rendimientos de los pastos y forrajes disponibles, así como el balance forrajero anual por época en función de los grupos, la disponibilidad por vaca y por unidad de ganado mayor (UGM) promedio en cada grupo. Se estudió el comportamiento de algunos indicadores relativos a la estructura del rebaño, lactancia, reproducción y mortalidad, así como el comportamiento de la producción de leche entre los grupos. Aun cuando los balances forrajeros fueron negativos, se alcanzó mejor disponibilidad forrajera cuando el mayor por ciento de parición ocurrió en abril-junio (G-4), donde el forraje producido potencialmente utilizable (FPPU/vaca/año) fue de 3,79 t MS. Para este grupo se determinó incremento de la natalidad hasta el 62,3 %, con reducción del IPP (586 días) y la mortalidad de terneros (1,9 %), diferentes significativamente al resto de los grupos ($P \leq 0,05$). Los mejores resultados en la producción de leche fueron a favor del G-4, con diferencias de 25 399 kg, 18 613 kg y 12 391 kg en relación a los grupos 1, 2 y 3, respectivamente.

Palabras clave: época, trimestre, forraje producido potencialmente utilizable, intervalo parto-parto, mortalidad, eficiencia, leche

Impact of Annual Calving Distribution and Pasture Utilization on Dairy Farms Outcomes in Jimaguayú Dairy Basin in Camagüey Province. I. Productive and Reproductive Indicators

ABSTRACT

The impact of annual calving distribution upon productive and reproductive indicators on commercial dairy farms was determined in twenty-two dairy production centers during four years (April 2001-March 2005). Calving distribution into four groups was assessed every three-month intervals by calving percentages. Botanical composition and available pasture and forage utilization were estimated. Besides, seasonal annual forage balance and average forage availability per dairy cow and cattle unit were determined for each group. Performance of some indicators associated with herd composition, weaning, reproduction, and mortality, as well as milk production performance were analyzed. Although forage balance was negative as a whole, a better forage availability was detected from April to June with a forage production potentially suitable for consumption of 3,79 tons of dry matter. This three-month interval also showed a higher calving percent for Group 4, as well as an increase in birth rate up to 62,3 % and a decrease in inter-calving period (586 days) and calf mortality rate (1,9%), which were significantly different from the other three groups ($p < 0,05$). The best results registered for milk production corresponded to Group 4 either, showing differences of 25 399 kg, 18 613 kg, and 12 391 kg concerning groups 1, 2, and 3, respectively.

Key words: season, three-month interval, forage production potentially suitable for consumption, inter-calving period, mortality, efficiency, milk

INTRODUCCIÓN

El comportamiento de la producción vacuna en Camagüey es reflejo directo del estado de los pastizales, así como de la disponibilidad de otras fuentes que garantizan la alimentación de los

animales (Guevara *et al.*, 2000); lo cual indica la necesidad del uso más eficiente de los recursos y, en particular, los de tipo alimentarios, a partir de ajustes de manejo en algunos indicadores que determinan impactos importantes en la producción.

De igual forma, los indicadores reproductivos como la natalidad y la distribución de la parición en el año, tienen marcada influencia en la producción de leche anual y la eficiencia de los sistemas (García López, 2003) y, a su vez, en condiciones de explotación en el territorio de Camagüey, han estado marcadamente influenciados en sus limitados resultados por causas del déficit alimentario (Bertot *et al.*, 2001 y Bertot, 2007).

El estudio de la distribución de partos en correspondencia con la situación alimentaria, puede precisarse con el análisis de la situación en cuatro momentos en el año en relación al comportamiento de la curva típica de crecimiento anual del pasto para los pastizales de la cuenca de Jimaguayú, a partir de los datos informados por Andújar (2006).

El objetivo del trabajo fue determinar la influencia de la distribución anual de parición en los indicadores productivos y reproductivos en vaquerías comerciales de la Empresa Pecuaria Triángulo I.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron las informaciones oficiales de vaquerías, identificadas como unidades productoras de leche (UPL), que representan sistemas primarios, cuyo objetivo fundamental es la producción de leche, pertenecientes a las unidades básicas de producción cooperativas (UBPC) de la Empresa Pecuaria Triángulo I. Se seleccionaron todas las UPL con disponibilidad de datos y registros de infraestructura física e indicadores de producción, entre abril de 2001 y marzo de 2005.

Las UPL tienen un área total de 95,3 a 130,1 ha de pastoreo y de 106 a 136 vacas total. La natalidad promedio se comportó entre 48 y 63 % y las lactancias con valores promedios de 232 a 240 días. Los animales son mestizos Holstein x Cebú, en pastoreo rotacional, con un promedio de cinco cuarterones/UPL, que consumen como suplemento Norgold® con valores de 87 a 100 kg/vaca/año, con un valor nutricional correspondiente a 86 %.

La Empresa Triángulo I se ubica en el municipio Jimaguayú, en la región central de la provincia de Camagüey, localizada a los 21° Norte y 70° Oeste, a 106 m promedio sobre el nivel del mar.

El clima es de llanuras principalmente interiores con humedecimiento estacional, alta evaporación y elevada temperatura del aire. Los valores promedio de temperatura anual en el período estudiado fueron 22,6 °C para el período poco lluvioso y 26,1 °C para el lluvioso. Los valores medios de la precipitación anual están entre los 870 y 1 270 mm, con el 76 % en los meses de mayo a octubre, según datos del Centro Meteorológico de Camagüey. La topografía de la zona es llana o ligeramente ondulada. Los suelos predominantes en el área de estudio pertenecen a la categoría agroproductiva III, clasifican como pardos típicos, pardos sin carbonatos y pardos grisáceos, según datos obtenidos del Atlas de Camagüey (1990) y que se encuentran registrados en la empresa.

Metodología para la formación de grupos por niveles porcentuales de parición y trimestres del año

Partiendo del comportamiento de la curva de productividad de la hierba en Cuba, se producen cuatro momentos importantes en el año en relación al crecimiento y la productividad del pasto: inicio del período de máximo crecimiento de la hierba (abril a junio), período de máximo rendimientos (julio a septiembre), final del período de máximo crecimiento de la hierba (octubre a diciembre) y mínimo crecimiento de la hierba (enero a marzo).

De esta manera en conjunción con la filosofía de la producción estacional, es posible estudiar de forma precisa la mejor distribución de los rangos porcentuales de parición. Por lo que, para su estudio, los grupos (G) quedaron dispuestos de la siguiente manera (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de las 22 UPL estudiadas dentro de los tratamientos (T) de distribución de las pariciones en relación al porcentaje de pariciones

Tratamiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	No. Casos/G
G-1	2;7;17;20	2;7;15;19	2;7;15;19	2;3;15;17	16
G-2	1;4;6;9;10; 13;14;19	1;4;6;9	4;6;9;11	9;11;13;14; 19;20	22
G-3	8;11;15	10;11;13;14; 17;18;20;22	1;3;5;13; 14;17;20;22	1;4;6;8; 21;22	25
G-4	3;5;12;16; 18;21;22	3;5;8;12; 16;21	8;10;12;16; 18;21	5;7;10;12; 16;18	25

Análisis de la situación de la base forrajera de las unidades seleccionadas

Composición Botánica

Se obtuvo por información institucionalizada según las tarjetas de campo de agrotecnia de la empresa, y esto permitió tener la distribución de las áreas de pastos, forrajes y caña de azúcar, utilizadas para forraje y leñosas, por cada UPL, así como las siembras y áreas rehabilitadas como valores promedios de los cinco años.

Se determinó la composición botánica, por el Método de los Pasos (Corbea y García Trujillo, 1982), al 10 % de las áreas de cada UPL, para estimar probables en el tiempo respecto a las tarjetas de campo.

Rendimientos y balances forrajeros para los períodos lluvioso y poco lluvioso

Para la estimación del rendimiento, las UPL se clasificaron por su productividad de acuerdo con el método de Senra y Venereo (1986), que establece cinco categorías según sus rendimientos estimados o medidos, y la apreciación del estado de los pastizales por los productores (Tabla 2).

En las áreas de forraje de corte con *Pennisetum purpureum* cv. *Común* (King-grass) y pequeñas áreas de *Pennisetum purpureum* cv. *CT-115*, se obtuvo como rendimientos máximos promedios de 11,25 t. MS/ha en lluvia y valor de 5,7 t MS para el período seco (secano), estimados en razón de la edad de corte de 45 a 60 días en esta época, empleándose los mismos coeficientes de transformación.

En el caso de las leñosas, principalmente marabú (*Dicrostachys cinerea*) y aroma (*Acacia farnesiana*) se empleó un estimado de rendimiento 1,2 t MS/ha/año, del cual el 70 % se usó en primavera y el 30 % en seca con 30 % de aprovechamiento considerando el nivel de acceso físico por los animales y su autorregulación nutricional. Estos datos fueron utilizados por del Risco *et al.* (2007) para esce-

narios en la provincia de Camagüey donde las leñosas se encontraban dispersas en el área de pastoreo y a una altura no mayor de 1,50 m.

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

El balance forrajero (Martínez, 1998; modificado por Guevara, 1999), se hizo según las necesidades de forrajes para la época lluviosa (155 días) y poco lluviosa (210 días) a razón de 15 kg de MS/UGM/día (1 UGM= 450 kg PV), y se empleó el coeficiente de utilización medio anual de 50 % para el pasto y el 90 % para el forraje.

Para definir el forraje estimado que aprovecha el animal del total producido (50 % de pasto y 90 % del forraje) en el balance forrajero, se incorpora el término forraje producido potencialmente utilizable (FPPU).

Indicadores evaluados

Indicadores físicos y alimentarios: área total (ha), área de pasto natural (ha), área de pasto mejorado (ha), área de caña forraje (ha), área de especies indeseables (ha), área de leguminosas nativas (ha), vacas totales (cabezas), UGM totales (#) y carga global (UGM/ha/año).

Indicadores relativos a la estructura del rebaño, lactancia, reproducción y mortalidad: vacas vacías (%), vacas en ordeño (%), lactancia (días), intervalo parto-parto (días), natalidad (%), mortalidad de vacas (%) y mortalidad de terneros (%).

Fue evaluado el comportamiento de la producción de leche promedio anual (kg/año) para los tratamientos.

Análisis estadístico

-Análisis de varianza (ANOVA) para las características de los tratamientos. Se aplicó la dócima de Tukey para valorar el contraste entre los grupos evaluados.

Tabla 2. Clasificación y coeficientes de transformación para las UPL según el estado de los pastizales

Clasificación	Equivalencia en número	Coeficientes de transformación	
		Lluvia	Seca
Muy Buena (MB)	5	1,00	1,00
Buena (B)	4	0,82	0,80
Regular (R)	3	0,75	0,71
Mala (M)	2	0,66	0,60
Muy Mala(MM)	1	0,51	0,45

Se emplearon los rangos de rendimientos anuales para partos que indican (Corbea *et al.*, 1996; Paretas, 2001): rangos de 5-7 t MS/ha/año, para pastos en Cuba en secano y sin fertilización y coeficientes de conversión de los rendimientos según se clasifique la UPL.

-Análisis de covarianza (ANACOVA) para los indicadores productivos. Se aplicó la dócima de Tukey para probar las diferencias entre los grupos. Covariable: forraje producido potencialmente utilizable (FPPU).

Fue utilizado el programa Systat, ver. 11.0 (2007). Nivel de significación del 5 % ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al evaluar los sistemas lecheros en pastoreo, resulta muy importante valorar el estado de la base forrajera, fundamentalmente en relación con la calidad y nivel de la oferta, cuestión esta que limita la respuesta productiva y reproductiva del rebaño en muchas ocasiones.

La alta proporción de especies de pastos nativos, poca o ninguna presencia de leguminosas forrajeras, así como disminución del área pastable por la presencia de especies indeseables, contrastando con insuficientes áreas destinadas a la suplementación con voluminosos, es una situación que caracteriza las unidades estudiadas en los grupos (Tabla 3).

Esta situación tiene un efecto negativo en la productividad del pastizal, lo cual ha sido reportado por varios autores en el territorio de Camagüey. Guevara (2004) encontró en la cuenca Camagüey-Jimagüayú similitudes respecto a la mayor proporción de pastos nativos en relación a los mejorados. De manera similar, del Risco (2007) y Ramírez (2009) reportaron el predominio de pastizales nativos de limitado valor nutritivo

y balances forrajeros marcadamente negativos en UPL de la cuenca de Jimagüayú, los cuales fueron atribuidos a deficiencias de manejo del pastizal e insuficientes labores de agrotecnia, con cargas incluso menores (1,05 a 1,13 v/ha) a la de los tratamientos estudiados.

Al respecto, Padilla *et al.* (2005) señalaron que el manejo inadecuado del pastizal conlleva a su degradación, con la consecuente pérdida de vigor y capacidad productiva de la especie deseable, la cual se reemplaza por especies de escaso rendimiento y valor nutritivo, e incluso la aparición de áreas despobladas, lo cual constituye una de las causas fundamentales de la baja producción del ganado bovino (Senra, 2005).

Por su parte, Torres (2007) y García *et al.* (2008), en estudios realizados en el estado de Trujillo (Venezuela), determinaron que las áreas de pastoreo constituidas por gramíneas de baja calidad nutritiva, mal manejadas y con poca presencia de árboles y arbustos en los potreros, son factores que influyen en el déficit de hasta 60 % de la producción de leche en 10 años de estudio.

El efecto de la inadecuada composición botánica del pastizal se reflejó en la baja disponibilidad de alimento para el ganado y, por consiguiente, en los balances anuales de alimentos, que resultaron en déficit alto para todos los grupos evaluados (Tabla 4).

Cuando se analiza el nivel disponible de forraje producido potencialmente utilizable (FPPU) total y por vaca al año, resulta insuficiente para todos

Tabla 3. Evaluación de los indicadores físicos y alimentarios de las UPL que integran los grupos de distribución de pariciones

Indicadores/grupo	G-1	G-2	G-3	G-4	ES	CV (%)	Sig.	R ²
Área total (ha)	108,40	107,2	106,5	105,4	±2,1	8,3		0,56
Calidad de los pastos	R	B	R	B	-	-	-	-
Pasto natural (ha)	68,2	63,1	57,8	61,9	±5,3	17,5		0,57
Pasto mejorado (ha)	10,5 ^b	21,6 ^a	23,4 ^a	24,2 ^a	±3,8	14,3	*	0,56
Caña forraje (ha)	8,1 ^a	5,8 ^b	4,2 ^b	8,5 ^a	±1,2	19,2	*	0,38
Especies indeseables (ha)	19,5 ^a	13,5 ^a	16,8 ^a	8,3 ^b	±3,04	9,4	*	0,44
Leguminosas nativas (ha)	2,1 ^b	3,2 ^a	3,8 ^a	2,5 ^b	±0,06	12,6	*	0,65
Vacas totales (cbz)	128,00	126,00	129,00	126,00	±7,02	14,3		0,56
UGM totales (#)	150,00	144,00	149,00	152,00	±11,9	18,7		0,68
Carga (UGM/ha/año)	1,38	1,34	1,39	1,44	±0,05	13,2		0,62

G-1 (ab-jun: 19 %; jul-sept: 24 %; oct-dic: 21 %; ene-marz: 36 %). G-2 (ab-jun: 35 %; jul-sept: 21 %; oct-dic: 17; ene-marz: 27 %). G-3 (ab-jun: 48 %; jul-sept: 15 %; oct-dic: 22 %; ene-marz: 15 %). G-4 (ab-jun: 65 %; jul-sept: 15 %; oct-dic: 11 %; ene-marz: 9 %).

*Para filas, letras distintas difieren para $P \leq 0,05$

los tratamientos; sin embargo, el menos afectado fue el G-4 que coincide con el mayor por ciento de pariciones (65 %) en el trimestre abril a junio, lo cual indica tendencia al mejor aprovechamiento del pastizal cuando el mayor porcentaje de las pariciones ocurre en los meses de mayor crecimiento del pastizal.

Al respecto, Valenciaga *et al.* (2001) precisaron que en Cuba, como en los demás países tropicales, las variaciones estacionales determinan, en gran medida, el volumen y calidad de la biomasa disponible en los pastos y forrajes, y que esto constituye limitación para la mayoría de los sistemas de producción ganaderos en la época de seca. Sin embargo, este efecto parece atenuarse cuando se logra mayor coincidencia entre las curvas de productividad del pastizal con los requerimientos de los animales, aun en difíciles condiciones de alimentación.

Otro de los problemas que enfrenta la ganadería cubana es insuficientes niveles en los indicadores reproductivos, así como la estabilidad en la duración de la lactancia, los cuales se ven reflejados

en las UPL de los diferentes grupos (Tabla 5).

El total de hembras vacías mostró diferencias significativas entre los grupos, cuyos valores medios están por encima de lo estipulado en la ganadería cubana según Blanco (2000) y Álvarez (2003), que establecen un valor menor a 5 %, siendo el G-4 el que más se acerca a esta normativa y que predice mejor trabajo en la reproducción cuando por azar o por voluntad se concentran los partos en el período lluvioso.

En la lactancia se encontraron diferencias significativas a favor de las mayores concentraciones en el período abril a junio, lo que indica que al concentrar la intensidad de pariciones al inicio del período lluvioso, se puede obtener lactancias más largas con menores restricciones y mayor aprovechamiento de los pastos. En este caso, Guevara (2004) encontró respuestas muy importantes y superiores cuando se probaron altas concentraciones de pariciones al inicio del período lluvioso con novillas en cooperativas de Ciego de Ávila que alcanzaron más de 230 días de lactancia en condiciones de pastoreo.

Tabla 4. Comparación de balances forrajeros y balance total de alimentos para vacas lecheras en función de su suplementación y la productividad-calidad de la base forrajera, por grupos

Indicadores/grupo	G-1	G-2	G-3	G-4	ES	CV (%)	Sig.	R ²
Rendimiento anual de pastos y forrajes (t MS/ha)	6,52b	8,55a	5,73b	9,26a	±1,3	16,0	*	0,58
Rendimiento de caña (t MS/ha)	16,5	13,5	13,5	13,5	±2,7	14,1		0,64
Balance anual FPPU (t MS)	-370b	-309c	-453a	-286c	±6,2	15,3	*	0,67
FPPU/vaca/año (t MS)	3,00b	3,29b	2,29c	3,79a	±0,04	22,0	*	0,64
Alimento total/vaca/año (t MS)	3,72b	4,02b	3,01c	4,53a	±0,05	10,6	*	0,62
Alimento total/UGM/año (t MS)	3,18b	3,52a	2,61c	3,75a	±0,36	14,3	*	0,58

G-1 (ab-jun: 19 %; jul-sept: 24 %; oct-dic: 21 %; ene-marz: 36 %). G-2 (ab-jun: 35 %; jul-sept: 21 %; oct-dic: 17; ene-marz: 27 %). G-3 (ab-jun: 48 %; jul-sept: 15 %; oct-dic: 22 %; ene-marz: 15 %). G-4 (ab-jun: 65 %; jul-sept: 15 %; oct-dic: 11 %; ene-marz: 9 %).

*Para filas, letras distintas difieren para $P \leq 0,05$

Tabla 5. Indicadores relativos a la estructura del rebaño, lactancia y reproducción de las vaquerías que integran los grupos

Indicadores/Grupo	G-1	G-2	G-3	G-4	ES	CV (%)	Sig.	R ²
Vacas Ordeño (%)	40,2b	42,6b	48,5a	48,3a	±2,6	14,3	*	0,52
Vacas Vacías (%)	14,6a	11,3a	6,2b	5,5c	±0,8	17,2	*	0,36
Lactancia (días)	232 b	218c	243a	239a	±9,1	25,3	*	0,59
Natalidad (%)	48,3c	47,6c	57,1b	62,3a	±3,6	22,1	*	0,41
IPP (días)	756a	767a	640b	586c	±12,3	18,6	*	0,34

G-1 (ab-jun: 19 %; jul-sept: 24 %; oct-dic: 21 %; ene-marz: 36 %). G-2 (ab-jun: 35 %; jul-sept: 21 %; oct-dic: 17; ene-marz: 27 %). G-3 (ab-jun: 48 %; jul-sept: 15 %; oct-dic: 22 %; ene-marz: 15 %). G-4 (ab-jun: 65 %; jul-sept: 15 %; oct-dic: 11 %; ene-marz: 9 %).

*Para filas, letras distintas difieren para $P \leq 0,05$

Autores como Cowan *et al.* (1995), Martínez (2000), Senra (2005) y Holmes (2006), señalaron que la lactancia, su persistencia y rendimientos en producción láctea, son fundamentales para alcanzar altos créditos y eficiencia de las explotaciones ganaderas de leche; así, una relación favorable de la oferta de forrajes a bajos costos y en modo fácil como el pastoreo, puede reportar mayores períodos de lactación con más producción de leche que, incluso, puede alcanzar prolongaciones de más de 20 días con incrementos en el plano nutricional y de consumo de vacas lecheras con métodos ventajosos de alimentación a pastoreo.

Tanto en la natalidad como en el intervalo parto-parto (IPP), hubo diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, pero en todos los casos el IPP superó el rango declarado como óptimo, según Brito (1998) que propone un IPP de 12 y 13 meses (360 a 390 días). El MINAGRI (2000) establece un IPP de 13 meses (390 días) y Andrial (2004) sugirió que debe ser de 365 a 400 días. Este comportamiento trae como resultado el aumento del intervalo entre partos, disminuye el por ciento de natalidad y es un indicador a tener en cuenta para determinar la eficiencia reproductiva del rebaño (Brito *et al.*, 2001), aunque el G-4 fue el único que superó el 60 %, que se puede considerar aceptable como elemento determinante en la duración del IPP.

La mortalidad de terneros evidenció diferencias significativas entre los grupos (Fig. 1), donde se aprecia que en la medida que se incrementa el por ciento de pariciones hacia el trimestre abril-junio, disminuyen las muertes en esta categoría, con los mejores resultados para el G-4.

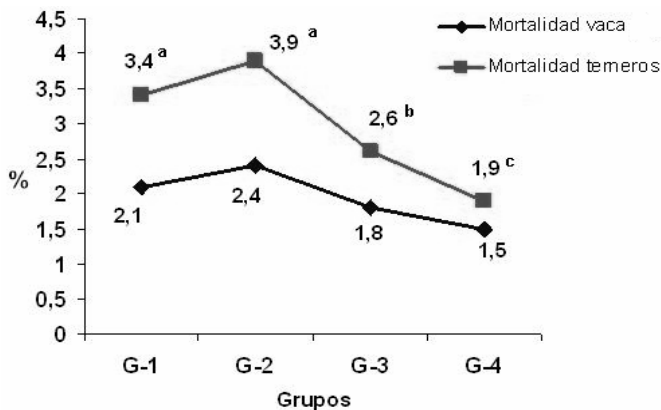


Fig. 1 Comportamiento de la mortalidad (%) de vacas y terneros de las vaquerías que integran los grupos ($p \leq 0,05$).

Este resultado pudiera deberse a que al nacer los terneros encuentran mejores condiciones para desarrollar su fisiologismo como rumiantes, de manera que cuando llega el período seco están mejor preparados para transitar por la etapa de restricción alimentaria y utilizar mejor los alimentos complementarios.

Al respecto, Guevara (2004) indicó que la disminución de la mortalidad en adultos y crías no se relacionó con la reproducción, lo que corrobora que el deficiente comportamiento reproductivo de los rebaños lecheros no puede solucionarse a corto plazo. Por su parte, Bertot (2007) precisó que la determinación de las interrelaciones entre el comportamiento estacional de las categorías y el de los nacimientos, que es el resultado final del proceso, pudiera servir de base para planificar la mejor época del año para concentrar los partos, de modo que con adecuado manejo de la condición corporal se obtengan elevadas producciones de leche sin provocar afectaciones en el comportamiento reproductivo de la hembra y en la salud de las crías.

Todos estos factores, ligados al proceso productivo, tienen un efecto sensible en la expresión del potencial productivo del animal, con resultados positivos cuando las pariciones ocurren en correspondencia con el período de mayor disponibilidad de alimento en el pastoreo (Fig. 2).

En sentido general, la respuesta resultó limitada para los grupos, aunque acorde con la situación alimentaria que presentan las UPL, lo cual coincide con criterios de que la estacionalidad de los pastos tropicales, en función de las condiciones climáticas, influye de manera directa en la tasa de crecimiento de los pastos, con efectos similares en la producción de leche (Senra, 1982).

Estas limitaciones han sido reportadas en Cuba por Corbea *et al.* (1996) para vacas lecheras, que con reducida disponibilidad de materia seca por animal afectó los rendimientos lecheros en pastizales de *Cynodon nemfluensis*, donde una oferta inferior a 15 kg MS/v/d afectó la productividad individual. Anteriormente, efectos semejantes habían sido reportados por Cowan *et al.* (1995) en rebaños lecheros del trópico australiano en vacas de mediano potencial pastando *Panicum maximum* cv. *Trichoglume* asociado con *Neotonia wightii* cv *Tinaroo*, cuando en el verano se deprimieron los rendimientos lácteos al disminuir la disponibilidad de pastos por las reducidas precipitaciones.

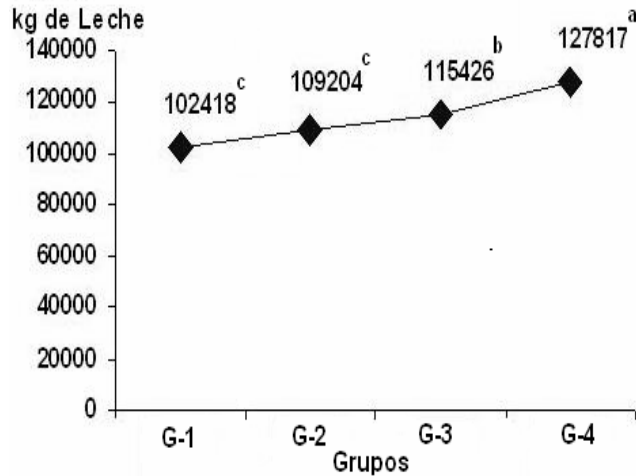


Fig. 2. Comportamiento de la producción de leche anual (kg) en los grupos estudiados ($p \leq ,05$).

Sin embargo, se obtuvieron diferencias en la producción de leche a favor del G-4 de 25 399, 18 613 y 12 391 kg con respecto a los grupos 1, 2 y 3, respectivamente. Este resultado indica que en estos casos existe mejor aprovechamiento del recurso forrajero, aun en condiciones alimentarias adversas, lo cual coincide con lo informado por Sánchez (2007), que los mejores resultados se alcanzan en el período lluvioso como reflejo de disminución de la capacidad de selección de los animales con relación al período poco lluvioso, y que la respuesta productiva de los animales depende, en gran medida, de la disponibilidad de materia seca, calidad nutritiva de la dieta ofrecida, así como el genotipo de los animales empleados (Sánchez, 2008).

CONCLUSIONES

La ocurrencia del mayor por ciento de parición hacia el trimestre abril a junio en las vaquerías del G-4, determinó mejor disponibilidad de forraje anual por vaca (3,79 t) y la mayor respuesta en los indicadores reproductivos (62,3 % natalidad) y de la producción de leche anual (127 817 kg) con respecto al resto de los grupos.

REFERENCIAS

- ACADEMIA (1990). *Atlas de Camagüey* (pp. 2-35). Camagüey, Cuba: Ed. Academia.
- ÁLVAREZ, J. L. (2003). *Manejo reproductivo: la hembra en desarrollo y la vaca en su vida útil*. Taller de Lechería No. 7, Sancti Spiritus, Cuba: Sociedad Cubana de Lechería (SOCUL), Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA).
- ANDRIAL, P. (2004). *Producción de leche y carne vacuna (Manual de Bovinotecnia)*. La Habana, Cuba: Unidad Docente "Nazareno".
- ANDÚJAR, O. (2006). Influencia de la productividad primaria del pastizal, los suplementos y la estrategia estacional de partos anuales en la producción de leche. Tesis de Maestría en Producción Animal Sostenible, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- BERTOT, J. A. (2007). Modelo estructural para mejorar la organización y el control de la reproducción de sistemas vacunos lecheros. Tesis de Doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- BERTOT, J. A.; DÍAZ, Y.; AVILÉS, R. G.; VÁZQUEZ, R.; ÁLVAREZ, J. L.; GARAY, M.; LOYOLA, C. J. y BETANCOURT, J. A. (2001). Factores que influyen en la duración de la vida reproductiva útil en rebaños bovinos de la provincia de Camagüey, Cuba. *Revista de Producción Animal*, 13 (2), 77-80.
- BLANCO, G. S. (2000). *Solución de problemas reproductivos en la vaca*. La Habana, Cuba: Universidad Agraria de La Habana.
- BRITO, R. (1998). Fisiología de la Reproducción Animal con elementos de Biotecnología. La Habana, Cuba: Ed. Félix Varela.
- BRITO, R.; BLANCO, G. S.; CALDERÓN, R.; PREVAL, B. y CAMPO, 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*. Conferencia de Postgrado. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey.
- 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.
- COWAN, R.; KERR, D.; MOIR, R. y EVERSON, G. (1995). *Milk Production in Australian Tropical Dairy Systems*. Conference in Agriculture Diploma. University of Queensland, Brisbane, Australia.
- 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, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- GARCÍA LÓPEZ, R. (2003). *Alternativas tropicales de manejo y alimentación para vacas lecheras*. Artículo presentado en Foro de Ganadería, Tabasco, México.
- GARCÍA, D. E.; MEDINA, M. G.; COVA, L. J.; SOCA, M.; PISAN, P.; BALDIZÓN, A. y DOMÍNGUEZ, G. E. (2008). Preferencia de vacunos por follajes de doce especies con potencial para sistemas agrosilvopas-

- toriles en el estado de Trujillo, Venezuela. *Pastos y Forrajes*, 31 (3), 156-166.
- 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, G.; MORALES, A. L.; GUEVARA, R. y VÁZQUEZ, R. (2000). *Descripción de los sistemas de producción de la Empresa Pecuaria Triángulo Tres, de la provincia de Camagüey*. Artículo presentado en Libro resumen VII Congreso Panamericano de la leche, Palacio de las convenciones de La Habana.
- 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.
- HOLMES, C. W. (2006). Seminario de trabajo sobre el sistema de producción de leche pastoril en Nueva Zelanda. *Boletín de Industria Animal*, (noviembre 11-18), 3-5. Buenos Aires, Argentina.
- MARTÍNEZ, R. O. (2000). *Alternativas para los sistemas ganaderos de los trópicos*. Artículo presentado en VII Congreso FEPALE, La Habana, Cuba.
- MINAGRI (2000). *Agrotecnia y alimentación. Balance de 1999 y perspectivas para el 2000*. Reunión Nacional de Agrotecnia y alimentación (Taller 35 Aniversario del ICA). La Habana, Cuba: MINAGRI.
- PADILLA, C.; SARDIÑAS, Y.; CINO, D. M.; RIVERA, O. y SOSA, E. (2005). Siembra a vuelta de arado: una opción ventajosa para la propagación de pastizales de CT-115 (*Pennisetum purpureum*). *Revista ACPA*, 3, 51.
- PARETAS, J. J. (2001). Agua, suelo, vegetación en la ganadería. *Rev. ACPA* (1), 33-35.
- RAMÍREZ, S. (2009). *El gran negocio de la leche y la ganadería*. Extraído en septiembre de 2009, desde <http://www.perspectivaciudadana.com/contenido.php?itemid=5151>.
- SÁNCHEZ, E. (2008). Demanda mundial de alimentos estimula a ganadería nacional. *El Nuevo Diario END-* 17:39. 03/08. Extraído en diciembre de 2008, desde <http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/23156>.
- SÁNCHEZ, M. (2007). El subsector del ganado bovino de leche. Censos producciones e importancia a nivel mundial, de la Unión Europea y de España. P.A.C. en Vacuno Lechero. Producción Animal e Higiene Veterinaria, Tema III. Extraído en septiembre de 2008, desde http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/01_10_24_tema_3b.pdf.
- SENRA, A. F. (1982). Estudio sobre el número de cuartos por grupo para vacas lecheras en pastoreo. ICA-ISCAH, La Habana, Cuba.
- 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), 13-21.
- SENRA, A. y VENEREO, A. (1986). Métodos de muestreo. En *Los pastos en Cuba* (vol. I, pp. 649). La Habana, Cuba: EDICA.
- SYSTAT. (2007). The Systems for Statistic (Versión 11.0). Michigan, USA: SPSS Inc.
- TORRES, A. (2007). Perspectivas de la producción bovina en el estado de Trujillo. *Mundo Pecuario*, 3 (1), 14.
- VALENCIAGA, D.; CHONGO, B. y LA O, O. (2001). Composición química y degradabilidad ruminal de la Materia Seca. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 35 (4), 349.

Recibido: 14/5/10

Aceptado: 10/6/10