

## ESTUDIO DE DOS METODOS DE PASTOREO EN LINEA PARA LA PRODUCCION DE LECHE

**A. Rosete y R. García Trujillo**

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"  
Perico, Matanzas, Cuba**

32 vacas F<sub>1</sub> (Holstein x Cebú) fueron aleatorizadas en cuatro grupos para formar dos sistemas de manejo del pasto pangola (*Digitaria decumbens* Stent.) en condiciones de secano. En el sistema tradicional (T) el grupo de alta producción (AP) pastó delante y el de baja detrás, consumiendo ambos grupos 0,45 kg de concentrado/kg de leche a partir del quinto producido. En el sistema experimental (E), el grupo de baja producción (BP) pastó delante sin concentrado y el de alta producción lo hizo detrás con igual proporción de concentrado que el sistema T. La producción de los grupos de alta fue de 11,0 vs 10,7 kg de leche/vaca/día para T y E respectivamente, con una disponibilidad de pasto de 28,2, vs 21,1 kg de MS/vaca/día; con esos mismos niveles de disponibilidad se obtuvo en ambos grupos de baja una producción de 6,5 kg de leche/vaca/día. Bajo las condiciones estudiadas, resultó más ventajoso el sistema E que ahorró un 33% del concentrado ofrecido en el sistema T, aunque es necesario ampliar estos estudios para definir mejor la necesidad de suplementación de los grupos mencionados.

**Palabras clave:** *Método de pastoreo, producción de leche, pangola*

Actualmente en Cuba se ha extendido el pastoreo rotacional en línea donde las vacas de mayor producción son las punteras y las de menor producción las continuadoras. Además, el concentrado se suministra según el nivel de producción de leche, de modo que las vacas punteras no sólo reciben el mejor pasto sino también las mayores cantidades de concentrado.

Las conclusiones de numerosos trabajos señalan que la disponibilidad y calidad del pasto, unidas al potencial de las vacas, son algunos de los principales factores que afectan la respuesta a la suplementación con concentrados (Aronovich, Correa y Faría, 1966; Guzmán, 1970; Salinas, Pervov y Márquez, 1971; Martínez, 1978; García y Gómez, 1980). Otras investigaciones realizadas por Bryant, Blaser, Hammes y Hardison (1961) y Cooper, Garden, Seathand y Templeton (1966) reportaron una mejor respuesta a la suplementación cuando se les suministró a las vacas continuadoras. Estos resultados nos condujeron a diseñar un sistema de rotación donde las vacas de menor producción pastaban delante sin suplementación y las de mayor producción pastaban detrás suplementadas, para tratar de disminuir los efectos sustitutivos del concentrado, así como destinar la totalidad de este a las vacas de menor tiempo de paridas en un rebaño de mediano a bajo potencial.

### **MATERIALES Y METODOS**

*Diseño y tratamientos.* Durante 11 semanas experimentales se utilizó un diseño completamente aleatorizado para comparar dos sistemas de manejo del pastoreo rotacional en línea. En el sistema T, el grupo de alta producción pastó de puntero y el de baja de continuador, ambos suplementados a razón de 0,45 kg/kg de leche producido por encima del quinto. En el sistema E, el grupo de baja producción pastó de puntero sin suplementación y el de alta de continuador suplementado, según la norma del sistema T.

A partir de la octava hasta la oncenana semana, se incrementó el concentrado a las vacas de AP de este sistema en una cantidad igual a la que debían recibir las vacas de BP que no fueron suplementadas.

Los análisis estadísticos de las primeras 7 semanas y de las 4 últimas se realizaron independientes.

*Animales.* Fueron utilizadas 32 vacas mestizas  $F_1$  (Hoistein x Cebú) que habían completado su cuarta lactancia, las cuales fueron distribuidas, por su uniformidad en la producción de leche, en dos grupos de AP y dos de BP. Los animales de AP comenzaron el experimento aproximadamente de 8-10 semanas después del parto y las de BP con unas 18-20 semanas después del mismo.

*Pasto.* Se utilizaron 10 ha de pangola con un 60% de pureza, compuesto el resto del pastizal por una mezcla de gramíneas naturales y una carga de 3,2 vacas/ha. Esta área fue fertilizada en el período lluvioso antes de comenzar el experimento con 85 kg de N/ha. Durante el experimento la misma no recibió riego ni fertilización.

*Procedimiento.* El experimento se inició en el mes de octubre y se pastaron las áreas con las vacas organizadas en dos grupos, de forma que las de AP y BP punteras de ambos sistemas rotaran unidas, al igual que las continuadoras de AP y BP. Los grupos punteros y continuadores rotaron en el área dividida en siete cuartones y cada grupo permaneció 4 días en un cuartón con un ciclo de rotación de 28 días. Se completaron tres rotaciones en el pasto durante el experimento.

Se ofreció un concentrado comercial que contenía 16% de PB y 2,6 Mcal/kg de MS, el cual fue suministrado en las horas del ordeño, que se realizó a las 5 a.m. y 4 p.m. con equipo mecánico. Semanalmente se pesó la producción de leche y cada 2 semanas se tomaron muestras para su análisis.

En cada rotación fueron muestreados cuatro cuartones fijos con un marco rectangular de 0,5 m<sup>2</sup>. Se cortaron seis marcos por cuartón a unos 7-8 cm del suelo, tomados al azar, 1 día antes de entrar los animales. En una porción homogénea de las muestras cortadas se determinó la proteína y la fibra bruta según AOAC (1965).

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

No se encontraron diferencias significativas en la producción de leche entre los dos sistemas en ninguno de los períodos estudiados, pero se logró un ahorro del concentrado de un 33% en el sistema E durante las primeras 7 semanas (tabla 1), debido a que a las vacas de baja producción que pastaron como punteras se les suprimió la suplementación. La producción promedio en ambos sistemas resultó similar a la reportada por Martínez y Jeréz (1979), que utilizaron un sistema de punteros y continuadores.

Tabla 1. Producción de leche y consumo de concentrado en dos sistemas.

	Producción promedio de leche kg/vaca/día		Consumo promedio de concentrado kg/vaca/día	
	Primeras 7 semanas	Ultimas 4 semanas	Primeras 7 semanas	Ultimas 4 semanas
Sistema T	8,70	6,98	2,7	2,7
Sistema E	8,60	7,09	1,8	2,7
ES $\bar{x} \pm$	0,64	0,61	-	-

En la figura 1 aparece el comportamiento de la producción de leche durante la realización del experimento. Hubo una baja persistencia de la lactancia y se puede observar que en 11 semanas experimentales la producción de leche disminuyó de 13,0 a 8,5 kg/vaca/día en los grupos de AP y de 9 a 5 kg/vaca/día en los de BP. Esta disminución de la producción de leche en ambos sistemas está asociada a los resultados

de disponibilidad y calidad del pasto ofrecido (tabla 2). La disponibilidad de MS/vaca/día disminuyó de 35,5 en la primera rotación a 20,2 kg en la tercera rotación en los grupos punteros, y de 30,9 a 12,4 en los grupos continuadores. Una tendencia similar a estos resultados fue reportada por García Trujillo (1978); Hernández y Rosete (1983), los cuales señalaron una caída brusca en la disponibilidad de MS de especies tropicales en los meses de octubre a diciembre, sobre todo en la pangola (Crespo, 1981), cuando esta se evaluó en secano sin fertilización en esa época.

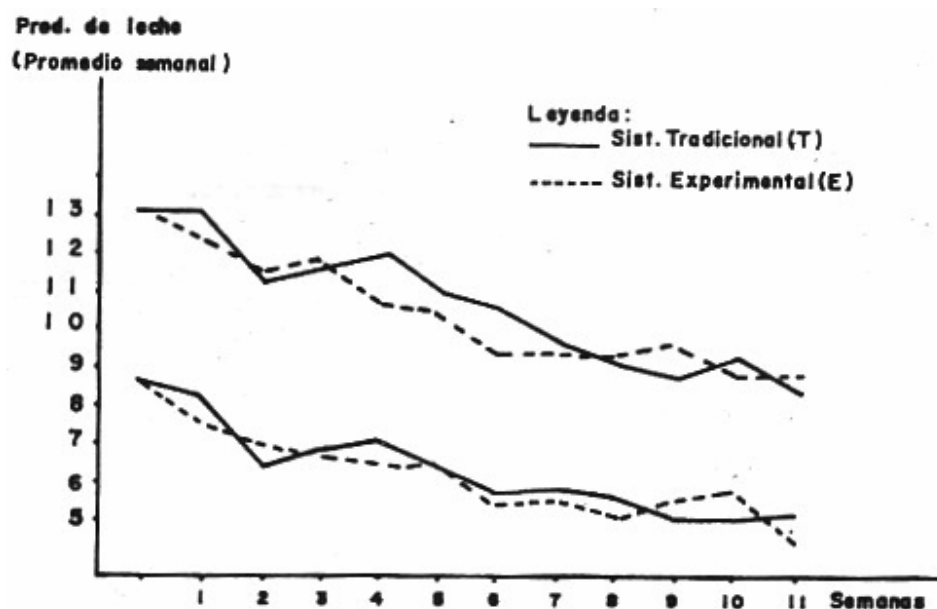


Fig. 1. Comportamiento de la producción de leche.

Es evidente que ninguno de los grupos de animales estudiados tuvieron amplias posibilidades de realizar un máximo consumo de pasto. En esta situación, Hutton y Parker (1967) plantearon que la suplementación a vacas en pastoreo produce resultados económicos. Por su parte, Stobbs (1975) ha estimado que para pastos tropicales la producción de leche cae bruscamente cuando la disponibilidad del pasto es menor de 30-35 kg de MS/vaca/día y los animales no reciben suplementación por alguna vía.

En relación con la calidad del pasto (tabla 2), se observa que en los grupos punteros y continuadores el tenor de proteína bruta (PB) osciló entre el 6 y 7,8 % de la materia seca. Este es el nivel crítico requerido (Milford y Minson, 1966) para que el consumo voluntario del pasto no disminuya por una deficiencia de proteína, aunque debe considerarse que el muestreo del pasto se realizó cortando la hierba hasta 7-8 cm del suelo y por tanto estos niveles de PB pueden estar por debajo del que realmente podía seleccionar el animal.

En la tabla 3 se ofrecen los resultados de la producción y composición de la leche entre grupos. No hubo diferencias significativas en estos parámetros entre los grupos de AP y los de BP en los sistemas estudiados.

Durante las últimas 4 semanas se igualaron los niveles de suplementación al pasto a 2,7 kg/vaca/día (tabla 1) en ambos sistemas, debido al incremento en el suministro de concentrado a las vacas de AP del sistema E. Bajo esta condición no se logró beneficiar sustancialmente la producción de leche en dicho sistema. Un aspecto a tener en cuenta es que el mayor nivel de suplemento que recibieron las vacas de AP coincidió con el más bajo nivel de disponibilidad del pasto (12,48 kg de MS/vaca/día) que fue encontrado en la tercera rotación en el mes de diciembre; aunque no debe descartarse que el corto período estudiado y el avanzado estado de la lactancia de estas vacas puedan estar asociados a las principales causas que determinaron una pobre respuesta de la producción de leche al incremento del nivel de concentrado. No obstante, en varios trabajos realizados en Cuba se demostró que en vacas de mediano potencial no hubo ventajas al suplementar por encima de 1 kg de concentrado/vaca/día (Salinas *et al.*, 1971; Esperance y Guerra, 1974) aunque en otros se han reportado altas respuestas a la suplementación, sobre todo cuando el potencial de las vacas es superior al del pasto (Jeffery, 1971) o cuando el concentrado se utiliza en las primeras semanas de la lactancia (Martínez, 1978).

Tabla 2. Disponibilidad y calidad del pasto (base seca).

	Vacas punteras	Vacas continuadoras	ES $\pm$
Rotación 1 (octubre)			
kg de MS/vaca/día	35,58	30,96	8,54
% de PB	6,51	6,39	0,53
% de FB	32,41	33,63	1,26
Rotación 2 (noviembre)			
kg de MS/vaca/día	28,79	20,04	7,01
% de PB	7,81	6,06	0,98
% de FB	31,83	33,72	0,92
Rotación 3 (diciembre)			
kg de MS/vaca/día	20,26	12,48	4,80
% de PB	7,70	5,95	1,02
% de PB	30,93	32,33	2,58
Promedio del período (octubre-diciembre)			
kg de MS/vaca/día	28,21	21,16	4,33
% de PB	7,31	6,15	0,46
% de FB	31,80	33,31	0,81

Tabla 3. Producción y composición de la leche en los grupos de alta y de baja producción.

Producción de leche, kg/vaca/día	Grupos de alta			Grupos de baja		
	Punteras <sup>1</sup>	Continuadoras <sup>2</sup>	ES $\pm$	Punteras <sup>1</sup>	Continuadoras <sup>2</sup>	ES $\pm$
Primeras 7 semanas (leche real)	11,01	10,75	0,37	6,52	6,54	0,25
(Corregida 4% grasa)	10,19	10,08	0,38	6,67	6,18	0,26
Ultimas 4 semanas (leche real)	8,72	9,12	0,53	5,15	5,13	0,51
(Corregida 4% grasa)	8,87	9,16	0,65	5,36	5,84	0,62
Composición de la leche, %						
Primeras 7 semanas						
Grasa	3,76	3,89	0,12	4,48	4,18	0,14
SNG	8,39	8,38	0,09	8,24	8,45	0,05
ST	12,30	12,30	0,19	12,80	12,69	0,16
Ultimas 4 semanas						
Grasa	4,11	4,05	0,25	4,66	4,72	0,23

1 Sistema T

2 Sistema E



La semejanza en la producción de leche entre los grupos de baja producción, durante todo el periodo experimental, indicó que la suplementación en las vacas continuadoras pudo ser compensada por una mejor selección del pasto en las vacas punteras. Como es sabido, la respuesta al concentrado en esta fase de la lactancia adquiere los valores mínimos (Rodríguez, 1972) llegando en algunos casos a no diferir la producción de leche entre vacas suplementadas o no (Broster, 1970; Phipps, 1973).

La composición de la leche no tuvo variación significativa en la comparación entre grupos con semejantes niveles de producción, aunque los valores de grasa y sólidos totales fueron más altos en los grupos de BP, los cuales se encontraban al final de la lactancia. Una tendencia similar ha sido reportada por Calzadilla (1981).

Los resultados de este experimento mostraron las ventajas del sistema experimental que igualó la producción de leche del sistema tradicional pero con un marcado ahorro en el uso del concentrado. En efecto, sería recomendable que las vacas de BP roten como punteras sin suplementación en pastos de mediana a baja calidad cuando posean de mediano a bajo potencial, aunque se sugiere realizar estas investigaciones en períodos más largos y probar otras variantes no estudiadas.

### **SUMMARY**

There were randomized in four groups 32 cows F<sub>1</sub> (Holstein x Cebú) in order to form two pasture management systems with pangola grass (*Digitaria decumbens* Stent.) in dry conditions. In traditional system (T) the high production group grazed first than the low group, where both groups consumed 0,45 kg of concentrated/kg of milk after the fifth produced. In the experimental system (E), the low production group grazed first with out concentrated and the high group after, with the same concentrated proportion than T system. The high groups production was 11,0 vs 10,7 kg of milk/cow/day for T and E

respectively with a pasture availability of 28,2 vs 21,1 kg of DM/cow/day; it was obtained with those same levels of availability in both groups of low production, 6,5 kg of milk/cow/day. Under the studied conditions the system E turned out to be the most advantageous system because it saved the 33% of the concentrated offered in T system, but it is also necessary to amplify these studies to define better the supplementary necessity of those groups already mentioned.

### **REFERENCIAS**

- AOAC. 1965. Official Methods of Analysis. Ass. Off. Agric. Chem. Washington, DC
- ARONOVICH, S.; CORREA, A.N.S. & FARIA, E.V. 1966. Bull. 5 Instituto de Pesquisas e Exp. Agrop. do Centro Sul
- BROSTER, W.H. 1970. Feeding over the lactation cycle. Dairy Nutrition London, U.S. Feed Grains Council
- BRYANT, H.T.; BLASER, R.W.; HAMMES, R.C. & HARDISON, W.A. 1961. ***J. Dairy Sci.*** 44:1733
- CALZADILLA, D. 1981. Uso del concentrado para vacas lecheras en pastoreo en el período lluvioso y no lluvioso. Tesis Cand. Dr. Cienc., ISCAH, La Habana. Cuba
- COOPER, T.; GRADEN, A.P.; SEATH, D.M. & TEMPLETON, W.C. 1966. ***J. Dairy Sci.*** 49:742 (Abstr.)
- CRESPO, G. 1931. Respuesta de pangola (*Digitaria decumbens* Stent.) y guinea (*Panicum maximum* Jacq.) al fertilizante nitrogenado a través del año. Tesis Cand. Dr. Cienc., ISCAH, La Habana. Cuba
- ESPERANCE, M. & GUERRA, A. 1974. Resúmenes I Seminario Científico Técnico. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. Pág. 48

- GARCIA TRUJILLO, R. 1978. **Boletín de Reseñas. Pastos y Forrajes**. CIA. Minist. de Agricultura, Cuba
- GARCIA, R. & GOMEZ, E. 1980. **Rev. cubana Cienc. agric.** 14:241
- GUZMAN, J. 1970. **Rev. cubana Cienc. agric.** 4:109
- HERNANDEZ, D. & ROSETE, A. 1983. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba.
- HUTTON, J.B. & PARKER, O.F. 1967. **Proc. Rankera Farm's Conf. Week**. 194
- JEFFERY, H. 1971. **Trop. Grassld.** Vol. 5, No. 3
- MARTINEZ, R.O. 1978. Racionalización del uso de los concentrados para la producción lechera de vacas en pastoreo. Tesis Cand. Dr. en Cienc., ISCAH, La Habana. Cuba
- MARTINEZ, R.O. & JEREZ, IRMA. 1979. **Rev. cubana Cienc. agric.** 13:11
- MILFORD, R. & MINSON, D.J. 1966. Proc. IX Int. Grassld. Cong. Sao Paulo, Brazil. pp. 815-822
- PHIPPS, R.H. 1973. **Trop. Agric.** (Trinidad). 50:329
- RODRIGUEZ, V. 1972. **Rev. cubana Cienc. agric.** 6:9
- SALINAS, A.; PERVOV, N. & MARQUEZ, R. 1971. **Memoria EEPF "Indio Hatuey"**. Matanzas, Cuba
- STOBBS, T.H. 1975. Annual report 1974-75. **Div. Trop. Agron. CSIRO**