

## ESTUDIOS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE SEGREGACION DE AREAS PARA CONSERVAR EN EXPLOTACIONES LECHERAS

***M. Esperance***

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

Se analizan los factores que inciden en los resultados del sistema de segregación cuando es aplicado en condiciones de producción (vaquerías de 40 ha de pastos y 120 animales), en pasto pangola sin irrigación y niveles de fertilización nitrogenada de 80 y 100 kg/ha, segregando el 17,5 y 25% del área y carga promedio anual de 3 vacas/ha. Se encontró reducción de un 40% en la cantidad de alimento conservado por animal, se observó que la tendencia, tanto en condiciones experimentales como de producción, fue de producir un pasto de mejor calidad en el sistema de segregación que en el control; no difiriendo la producción de leche individual en primavera, seca y promedio anual entre el sistema de segregación y el control; pero el incremento en producción por área disminuyó de un 23% en condiciones experimentales a un 13 y 9% en condiciones comerciales. El sistema de segregación aventajó al control en el costo de producción por litro de leche, relación ingreso/egreso y costo del peso producido. Se deben considerar entre los factores que inciden en la eficiencia del sistema de segregación, el nivel de fertilización, el manejo del pasto y la calidad de los alimentos suministrados en el período seco.

**Palabras clave:** *Manejo, leche, ensilaje*

Las ventajas de la segregación de parte del área de pastoreo para conservar como ensilaje y/o heno en condiciones de secano han sido comprobadas por los resultados obtenidos en producción individual y por área por Esperance, O'Donovan y Perdomo (1978); Esperance, García Trujillo, Astudillo y Perdomo (1979) y García-Trujillo y Esperance (1982); sin embargo, al ser aplicada en condiciones comerciales se ha observado que los incrementos en la producción por área no resultan notables y que además, hay reducción de la cantidad de alimentos por animal para el período seco.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar los factores que inciden en la eficiencia de este sistema cuando se aplica en condiciones de producción.

### **MATERIALES Y METODOS**

El sistema de segregación estudiado se desarrolló en pasto pangola bajo condiciones de secano en zonas que se caracterizan por presentar seis meses secos y precipitación promedio anual de 1 300 mm de los cuales cae aproximadamente el 80% en los meses lluviosos; este sistema fue conducido en áreas experimentales por Esperance *et al.* (1978) y en áreas de producción por Esperance *et al.* (1979); consistiendo en segregar parte del área de pastoreo en el período de mayo a octubre para ensilar en una o dos ocasiones y fabricar heno de septiembre a noviembre, pastando los animales libremente el resto del área (aproximadamente 16 h/día) con una carga promedio anual de 3 vacas/ha, la cual se incrementó en el área de pastoreo a 4 y 6 vacas/ha cuando se destinó área para conservar en escala de experimentación y a 4 y 3,6 vacas/ha cuando se segregó en 1 y 5 vaquerías respectivamente.

Como control se utilizó un sistema con carga fija sobre el pasto de 3 vacas/ha, no se segregaron áreas, suministrándose forraje de un área destinada a este fin durante la seca, lo que redujo la carga promedio anual a 2,6 vacas/ha.

Las características de los animales, áreas e instalaciones, manejo a que fue sometido el pasto, así como los detalles sobre la conservación y dietas utilizadas en el período seco fueron descritos en trabajos anteriores por Esperance y col. (1978); Esperance y col. (1979).

La diferencia fundamental de los trabajos de segregación aquí descritos consistió en la escala a la que se practicó la segregación, con lo cual varió el número de animales, la complejidad del manejo del pasto, el nivel de fertilización nitrogenada y por ende los porcentajes de áreas a segregar como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Nivel de fertilización y segregación.

Fertilización kg N/ha	Area segregada ha	No. de animales	Area segregada (%)
150 <sup>a</sup>	20	60	50
80 <sup>b</sup>	80	240	23
100 <sup>c</sup>	200	600	19

a Condiciones experimentales

b Segregación (1 vaquería)

c Segregación (5 vaquerías)

Para hallar los costos del litro de leche en los sistemas se utilizaron los precios establecidos por el MICONS para las construcciones y equipos, así como la depreciación de estas muestras, que para las actividades agrícolas y pecuarias el análisis se basó en datos suministrados por el MINAGRI. Los gastos directos se tomaron de las propias vaquerías y los productos como pienso, fertilizantes, leche, etc, según el listado vigente del Comité Estatal de Precios (1982).

## **RESULTADOS**

En el período lluvioso la calidad del pasto (PB y FB) fue superior en el sistema de segregación que en el sistema donde no se segregaron áreas; este comportamiento fue similar tanto en condiciones experimentales como en áreas de producción (tabla 2); mientras que los alimentos suministrados en el período seco (ensilaje, heno) cuando la segregación se practicó en menor escala, fueron de inferior calidad que los suministrados en las vaquerías de producción.

Los rangos en que variaron los parámetros fermentativos de los ensilajes fueron: AGV totales 5,5-7,2% de la MS; ácido láctico 0,9-1,9; ácido acético 1,0-1,6; ácido butírico 0,3-0,5; NH<sub>3</sub> expresado como % NT 18-26; pH 4,2-4,4; mientras que la temperatura varió de 40,5 a 46°C, medida a los treinta días de haberse terminado la fabricación.

Con relación al rendimiento de las áreas destinadas a conservar, las mayores producciones de MS en t/ha/corte correspondieron, como se muestra en la tabla 3, a los niveles de fertilización de 150 y 100 kg de N/ha/año, correspondientes a los tratamientos A y C respectivamente.

Aunque en ninguno de los casos se logró producir ensilaje y heno suficiente para cubrir más de la mitad del alimento necesario para el período seco, en condiciones experimentales (tabla 4), se produjo un 38% más de ensilaje que en condiciones comerciales.

La producción individual de leche (kg/vaca/día) en primavera y seca, así como el promedio anual, siguió la misma tendencia de no diferir entre el tratamiento experimental y el control, independientemente de la escala en que se compararon los sistemas de manejo del pasto como se puede apreciar en la tabla 5.

Tabla 2. Composición de los alimentos (%).

	Condiciones experimentales			(1 vaquería)			(5 vaquerías)		
	MS	PB	FB	MS	PB	FB	MS	PB	FB
Pasto (primavera)									
Segregación	25,5	6,9	30,1	24,0	6,8	32,0	26,8	7,6	31,3
Control	28,1	5,8	34,3	25,3	6,0	33,5	27,9	6,8	33,6
Ensilaje	25,3	6,2	35,1	24,2	8,6	36,1	26,7	7,6	32,3
Forraje	31,0	5,8	36,0	27,0	8,2	36,5	27,0	8,5	30,6
Heno	81,2	6,8	38,4	86,0	8,0	38,0	-	-	-

Tabla 3. Rendimiento de las áreas segregadas (t).

	A	B	C
Area (ha)	10	20,2	70
MV/ha/corte	21,5	19,2	21,45
MS/ha/corte	5,6	4,2	5,76

A Condiciones experimentales

B Segregación (1 vaquería)

C Segregación (5 vaquerías)

Tabla 4. Cantidad de alimentos preservados (t).

	A	B	C
Ensilaje	104	385,9	1 500
Heno	12	48,3	-
Ensilaje/vaca	3,46	2,73	2,3
Heno/vaca	0,16	0,425	-

A Condiciones experimentales

B Segregación (1 vaquería)

C Segregación (5 vaquerías)

Tabla 5. Producción de leche por animal.

	kg leche/vaca/día Primavera		Es $\bar{x} \pm$	kg leche/vaca/día Seca		Es $\bar{x} \pm$	kg leche/vaca/día Promedio anual		Es $\bar{x} \pm$
	1	2		1	2		1	2	
A	8,6	8,1	0,30	7,2	6,8	0,21	7,0	6,8	0,19
B	11	11,1	0,26	8,0	8,0	0,31	9,5	9,6	0,41
C	9,8	10	0,31	7,0	7,6	0,29	8,4	8,8	0,34

1 Segregación

2 Control

A Condiciones experimentales

B Escala comercial (1 vaquería)

C Escala comercial (5 vaquerías)

Lo más sobresaliente de los resultados son los incrementos en producción por área obtenidos con la segregación, destacándose (tabla 6) que a medida que se amplió la aplicación del sistema el incremento en la producción de leche por ha, debido al efecto de una menor carga promedio anual, se redujo considerablemente.

Al efectuar un análisis del aporte de los alimentos conservados en el período de seca (tabla 7) se observó que el 63,4% de la energía y el 52,2% de la proteína provino del ensilaje y heno fabricados de las áreas segregadas.

Tabla 6. Producción de leche por área.

	kg de leche/ha/año		Incremento de la producción por área %
	1	2	
A	8 300	6 300	23
B	8 432	7 318	13
C	7 950	7 242	9
1 Segregación		2 Control	
A Condiciones experimentales			
B Escala comercial (1 vaquería)			
C Escala comercial (5 vaquerías)			

Tabla 7. Aporte de nutrientes de los alimentos suministrados en los sistemas de segregación de áreas (%).

	Energía		Proteína	
	Primavera	Seca	Primavera	Seca
Pasto	81,29	17,3	52,2	14,8
Ensilaje	-	45,5	-	36,1
Heno	-	17,9	-	16,1
Concentrado	18,71	19,3	47,8	31,1



Al efectuar un análisis comparativo de los costos totales y por elemento entre los sistemas, se observó, que la diferencia entre costos totales a favor del sistema de segregación se debió fundamentalmente al mayor costo de alimentación en el sistema control (tabla 8). Se observó diferencia en los costos unitarios y en el costo total del litro de leche que fueron menores en el sistema de segregación. Los gastos de administración constituyeron el 29,7% del costo del litro de leche (tabla 9).

Tabla 8. Análisis de los costos.

Elemento de los costos	Segregación	Control
Consumo animal	20 000,3	28 799,56
Salarios	6 543,48	7 099,25
Depreciaciones	9 747,77	10 575,69
Servicios veterinarios	2 091,22	2 268,83
Energía eléctrica	1 720,19	1 866,30
Gastos de administración	17 805,70	19 318
Menos:		
Costos asignados a nacimientos	607,12	658,69
Total de costos	56 697,28	69 268,97

Tabla 9. Costos de producción de la leche (\$).

	Segregación	Control
Costo del litro de leche	0,168	0,189
Costo del litro de leche por concepto de alimentos	0,059	0,078
Costo sin incluir gastos de administración	0,117	0,136

La relación valor de la producción por peso gastado se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Relación ingreso-egreso y costo del peso producido.

	Segregación	Control
Ingreso de leche	67 458,6	73 188,2
Egresos	56 697,28	69 927,66
Relación ingreso/egreso	1,18/1	1,04/1
Costo del peso producido (ctvs)	84	95

### **DISCUSION**

Los resultados experimentales obtenidos por Pérez Infante (1970); Crespo (1976) y Paretas (1978), pusieron de manifiesto que la hierba pangola es una de nuestras especies que mayor producción puede dar en la época de lluvias, cuando se aplican altas dosis de fertilizantes; esta característica junto a su persistencia al pastoreo sugirieron que esta especie tenía potencial para ser integrada a un sistema de manejo del pasto que incluyera la conservación del excedente producido en primavera.

Los trabajos del sistema de segregación fueron iniciados a escala experimental con niveles de fertilización nitrogenada de 150 kg/ha/año y aplicaciones de P y K a razón de 100 kg/ha/año con el objetivo de que la fertilización no limitara el potencial de este método de manejo del pasto; por tratarse de condiciones controladas fue simplificado el manejo de forma que los animales en ambos tratamientos (experimental y control) tuvieran un sólo rebaño compuesto por una mitad de las vacas recentinas (paridas entre mayo y junio) y la otra mitad paridas de septiembre a octubre, sustituyéndose los animales según iban arribando al final de la lactancia; lo que argumenta que a esta escala se pudiera segregar el 50% del área de pastoreo sin que se afectara la producción individual de leche (Esperance y col., 1978).

Sin embargo, al extender el sistema a unidades de producción, en todo el período de prueba se encontraban animales de diferentes estados de lactación, por lo que se mantuvo el rebaño dividido en dos grupos de producción (de alta y baja) y un grupo seco; rotando el grupo de alta delante y detrás el de baja; mientras que las vacas secas lo hicieron en cuartos destinados a este grupo.

Estas características del manejo, los menores niveles de fertilización nitrogenada, así como el hecho de tratarse de animales de mayor potencial lechero obligaron a que se conservara solamente el 17,5 y 25% del área de pastoreo en 1 y 5 vaquerías respectivamente.

Con relación al rendimiento de las áreas segregadas como se mostró en la tabla 3, el mayor rendimiento en t de MS/ha, obteniendo en condiciones experimentales y cuando se practicó la segregación en cinco vaquerías, se debió en el primer caso a un mayor nivel de N utilizado; mientras que en condiciones de producción el haber conservado el material con mayor estado de madurez originó mayores rendimientos, aunque a expensas de la calidad del alimento. Independientemente de la escala de aplicación del sistema se observó una tendencia general a ser mayor la calidad del pasto en el tratamiento de segregación que en el control; conforme a esto García-Trujillo (1979) concluyó que en los períodos de rápido crecimiento del pasto las rotaciones de corta duración permiten ofrecer a los animales alimento de superior calidad.

La preservación como ensilaje fue satisfactoria en todos los casos; obteniéndose un producto de buena calidad fermentativa y las pérdidas de material y de nutrientes ocurridas durante este proceso cayeron en el rango reportado por Esperance, Echevarría y Ojeda (1979) para este tipo de silo (superficiales sin paredes y sin cubierta).

Como se mostró en la tabla 5 no se observaron diferencias en la producción de leche individual en primavera entre los tratamientos comparados; ni en áreas experimentales ni

de producción, lo que se atribuye a que la disponibilidad de pasto (en los períodos de mayo-agosto y agosto-octubre cuando se emplearon las mayores cargas sobre el pasto) y el uso de la suplementación de concentrados aportaron los nutrientes suficientes para que quedaran cubiertos los requerimientos de los animales; además, se debe destacar que durante el período de primavera el pasto aportó el 81,29 y 52,2% de energía y proteína, respectivamente, lo que demuestra la eficiencia de utilización de este alimento en ese período.

El por ciento de los requerimientos de energía y proteína que los animales tuvieron que buscar del pasto en la época de seca estuvo también de acuerdo con las disponibilidades de éste, pues los animales consumieron el 17,3 y 14,8% de sus requerimientos de energía y proteína del pasto, lo cual indica que el manejo a que fue sometido fue adecuado y que no hubo sobrepastoreo, conforme a lo reportado por García-Trujillo (1979).

Resultó interesante que aproximadamente 63,2 y 52,2% de la energía y proteína suministrada respectivamente en el sistema de segregación en sus diferentes escalas de aplicación, proviniera de los alimentos conservados elaborados de la misma área de pastoreo; lo que demuestra la posibilidad del sistema en cuanto al aporte de nutrientes en el período seco.

La diferencia en producción de la leche entre primavera y seca en el sistema de segregación, fue de mayor magnitud en producción que en experimentación, lo que coincide con la menor disponibilidad de alimentos conservados por animal que se logró en condiciones comerciales, producto de haber segregado menos área y no haber podido fabricar heno cuando se trabajó en cinco vaquerías.

Como se mostró en los resultados el rendimiento de las áreas segregadas en producción y por ende la cantidad de alimentos conservados para suministrar en el

período seco, fue casi un 40% menor que en experimentación, lo que motivó utilizar mayor cantidad de alimentos (forraje o ensilaje) obtenido en áreas ajenas al de la vaquería, reduciéndose la carga promedio anual, lo que explica el menor incremento en la producción por área en estas condiciones (13 y 9%) en comparación con el que se reporta en experimentación (23%). A pesar de esto, es factible y puede considerarse económicamente favorable el sistema de segregación de áreas como se aprecia en la evaluación económica, aunque es necesario elevar la eficiencia de este método de manejo del pasto.

La disponibilidad, así como el costo de los fertilizantes nitrogenados, imposibilitan la búsqueda de mayor incremento de la producción por área mediante la aplicación de mayores cantidades de N, por lo que entre las formas con que se puede mejorar el sistema debemos considerar un mejor manejo del área e incrementar la eficiencia de la conservación.

Como se señaló anteriormente (Esperance y col., 1979) el grupo seco rotaba en cuatro cuartones destinados a este fin, lo que implicó que la carga en éstos fuera excesiva de acuerdo a la proporción de vacas en producción y secas, lo que puede afectar aproximadamente el 15% del área de pastoreo cuando el sistema se aplica consecutivamente por varios años y no se distribuyen proporcionalmente las áreas entre los grupos que componen el rebaño.

Otro factor de importancia con relación al manejo del área, es que la aplicación de fertilizantes nitrogenados inmediata al inicio de las precipitaciones en primavera permite adelantar los cortes para ensilar y que el área destinada para fabricar heno quede disponible para pastoreo en el momento en que se inicia el período seco.

Una de las ventajas que se le atribuyen al sistema de segregación de áreas es el mejoramiento de la composición botánica del pastizal, principalmente en la parte

destinada a la fabricación de ensilaje y heno, por lo que resulta conveniente alternar las áreas de corte y pastoreo, lo que permite que al cabo de cuatro años cuando se segrega el 25%, la mejoría del estado del pastizal sea considerable.

Pero no sólo el manejo óptimo del pasto tiene influencia en la eficiencia del sistema, sino que además, la reducción de las pérdidas del material y de nutrientes cuando se ensile, así como lograr un ensilaje de excelente calidad, permiten, además de disponer de más alimentos para el período crítico, obtener incrementos en producción de leche al aumentar el aporte de nutrientes en la ración.

Por otra parte, el estudio de sistemas analizado en este trabajo, desarrollado con otras especies de pastos (guinea likoni, bermuda 68, etc.) ofrece perspectivas de cubrir más del 70% del alimento necesario para el período seco con áreas de la vaquería, facilitando un uso eficiente del pasto.

De acuerdo a los resultados se concluye que debe considerarse, entre los factores que inciden en la eficiencia del sistema de segregación, el nivel de fertilización, el manejo del pasto y la calidad de los alimentos suministrados en el período seco.

### **SUMMARY**

The factors that affect the results of the feeding systems on segregated area were analysed on commercial conditions (dairy of 40 hectares and 120 cows) in pangola grass (*Digitaria decumbens*, Stent.) without irrigation, fertilized with 80 and 100 kg N/ha/year, 17,5 and 25% of the area was segregated from May Co August, making silage at two times. The quantity of conserved food per animal was reduced in 40%. There were similar tendence in experimental and production condition in milk production per animal in the dry and wet period between the segregated and control system, but the production per hectare in commercial conditions was reduced to 13 and 9%. It is suggested the use of

segregation area system in dry land in order to secure food (silage and hay) for the dry period, but must be considered the factors that affect the efficiency of this system, like level of N, management of grass, and quantity of the food supplies in the dry period in order to obtain major yield per animal and per hectare.

### **REFERENCIAS**

- CRESPO, G. 1976. **Rev. cubana Cienc. agric.** 10:229
- ESPERANCE, M.; O'DONOVAN, P. & PERDOMO, A. 1978. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. 1:115
- ESPERANCE, M.; GARCIA-TRUJILLO, R.; ASTUDILLO, I. & PERDOMO, A. 1979. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2:457
- ESPERANCE, M.; ECHEVARRIA, N. & OJEDA, F. 1979. Resumen 2da. Reunión del ACPA. La Habana. Cuba. Pág. 201
- GARCIA-TRUJILLO, R. & ESPERANCE, M. 1982. Resúmenes V Seminario Científico. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. Pág. 88
- GARCIA-TRUJILLO, R. 1979. Utilización de los pastos y forrajes y sus formas preservadas. II Reunión de de los Directores de Empresas Agropecuarias. La Habana, Cuba. Pág. 46
- PARETAS, J.J. 1978. **Ciencia y Técnica en a Agricultura. Pastos y Forrajes**. Vol. 1, No. 1, pág. 87
- PEREZ-INFANTE, F. 1970. **Rev. cubana Cienc. agric.** 4:145