

## ESTUDIO DEL MANEJO DE *CHLORIS GAYANA* CV. CALLIDE PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE I. EFECTO DE LA OFERTA DIARIA DE MATERIA SECA

**D. Hernández, Mirta Carballo, C. Mendoza y Carmen Fung**

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

Se realizó un experimento durante 2 años para estudiar el manejo del Rhodes Callide valorando las respuestas productivas de los animales y el pasto. Para ello se emplearon tres niveles de explotación que se lograron variando la asignación u oferta diaria de MS a las vacas, que generaron los siguientes tratamientos experimentales; A: 15 kg de MS/vaca/día (alto nivel de explotación), B: 35 kg de MS/vaca/día (nivel medio de explotación) y C: 55 kg de MS/vaca/día (bajo nivel de explotación). La producción de leche se evaluó con 6 vacas mestizas Holstein y Cebú (3/4 x 1/4) en un diseño cuadrado latino replicado que se repitió dos veces en tiempo y varió, significativamente ( $P < 0,05$ ), a favor de los tratamientos B y C (A: 7,1 y 7,1; B: 8,7 y 8,9; C: 8,3 y 8,6 kg de leche/vaca/día en la primera y segunda repetición respectivamente). El consumo de MS varió de forma similar (A: 7,7 y 8,7; B: 12,0 y 13,3; C: 12,1 y 14,6 kg de MS/vaca/día) en la primera y segunda repetición respectivamente. Ambos parámetros se vieron afectados de alguna forma por la estructura de la pradera, que se caracterizó por un bajo porcentaje de hojas. El pasto, por su parte, presentó las mejores condiciones de persistencia bajo el efecto de los tratamientos B y C, por lo que se sugiere que se maneje con una intensidad media de explotación para garantizar un nivel adecuado de producción de leche y una buena persistencia a largo plazo.

**Palabras claves:** *Chloris gayana*, manejo, oferta de MS, producción de leche, consumo, persistencia

An experiment was conducted during two years in order to study the management of Rhodes Callide taking into account the productive responses of the animals and pasture. Three levels of exploitation were used. The last one were obtained varying the DM dairy supplies. The treatments were; A: 15 kg of DM/cow/day (high level of exploitation), B: 35 kg of DM/cow/day (medium level of exploitation) and C: 55 kg of DM/cow/day (low level of exploitation). The milk production was evaluated with six half-bred cows (3/4 Holstein x 1/4 Zebú) in a latin square design replicated in time and varied significantly ( $P < 0,05$ ) in favor to the treatments B and C (A: 7,1 and 7,1; B: 8,7 and 8,9; C: 8,3 and 8,6 kg of milk/cow/day in the first and second repetition, respectively), The intake of DM varied in similar form (A: 7,7 and 8,7; B: 12,0 and 13,3; C: 12,1 and 14,6 kg of DM/cow/day) in the first and second repetition respectively. Both parameters were affected of someway for the sward structure that was characterized by a low percentage of leaves. The pasture presented the best conditions of persistence under effect of the treatments B and C. It is suggest to grazed with a medium intensity of exploitation to warrant an adequate level of milk production and a good persistence in long time.

**Additional index words:** *Chloris gayana*, management DM supply, milk production, intake, persistence

*Chloris gayana* cv. Callide es un pasto que ha demostrado ventajosos atributos para ser utilizado en la producción ganadera en Cuba, por lo que forma parte del grupo de variedades comerciales con amplias perspectivas en el desarrollo ganadero del país (Anón, 1987).

Esta especie se caracteriza por presentar buena adaptabilidad a las condiciones ambientales de Cuba y puede ser establecida eficientemente mediante siembra por semilla (botánica); asimismo, alcanza rendimientos de materia seca superiores a 20 t/ha/año de alta

calidad nutritiva cuando se cuenta con riego y fertilización.

El objetivo de la presente investigación fue comprobar las posibilidades de este pasto para la producción de leche y obtener los principios fundamentales para su manejo.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El experimento se realizó en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", ubicada en la provincia de Matanzas. El área experimental tenía 4 ha y se localizó sobre un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979), de buena fertilidad y adecuado drenaje superficial e interno. El pasto *Chloris gayana* cv. Callide fue sembrado en mayo de 1987 y al comenzar el trabajo tenía alrededor de 70% de pureza y presentaba una alta homogeneidad. En tal situación su evolución se estudió mediante un muestreo aleatorio de las áreas sometidas a diferentes tratamientos experimentales. La producción de leche se evaluó con 6 vacas mestizas de las razas Holstein y Cebú (3/4 x 1/4), distribuidas en un diseño cuadrado latino replicado con tres tratamientos, fundamentados en la variación de la intensidad de explotación de las praderas. Se utilizaron tres niveles de oferta o asignación de materia seca (15, 35 y 55 kg de MS/vaca/día, A, B y C respectivamente). Este parámetro se estudió mediante dos réplicas en tiempo, que se hicieron en los períodos comprendidos entre noviembre y diciembre de 1988 y 1989.

En la primera réplica se fertilizó a razón de 50 kg de N/ha y se regó con una norma de 150 m<sup>2</sup> de agua/ha (una sola aplicación en ambos casos); las precipitaciones fueron de 127,6 y 11,8 mm en los meses de noviembre y diciembre de 1988 respectivamente.

En la segunda réplica no se fertilizó y el riego fue de 100 m<sup>2</sup> de agua/ha. Cayeron 118,8 mm de lluvia en noviembre y 24,5 mm en diciembre de 1989.

**Procedimiento.** El trabajo se inició en el mes de noviembre de 1988 y finalizó 2 años más tarde. El lote se dividió en tres áreas y en cada una se situó un tratamiento experimental; los animales rotaron en 24 cuartones, con un día de estancia en cada uno, mediante un cercado eléctrico. En estas condiciones se realizaron las mediciones que a continuación se describen.

La producción de leche se midió en períodos de 14 días, 9 de los cuales eran de adaptación al tratamiento experimental, y se controló la producción individual de las vacas en un equipo de ordeño mecanizado durante la mañana y la tarde en los horarios de 6 a.m. y 4 p.m.; las muestras para el laboratorio se tomaron en días alternos y en ellas se determinaron los por cientos de grasa (G), sólidos totales (ST) y sólidos no grasos (SNG), según la técnica de AOAC (1965).

El control del peso vivo se realizó mediante tres pesajes consecutivos a cada vaca al iniciar y terminar cada período experimental.

El consumo de pasto se determinó por el método de doble muestreo descrito por Meijs, Walter y Keen (1982).

La estructura se estudió mediante el muestreo de 10 macollas al azar por tratamiento, que se cortaron por encima de 10 cm desde el nivel del suelo en cada período experimental. También se tomaron muestras de los estratos en las alturas de 10 a 20 cm, 20 a 30 cm y más de 30 cm, con un marco de 0,25 m<sup>2</sup> antes y después del pastoreo. Los parámetros bromatológicos se determinaron mediante la técnica de AOAC (1965) y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca y orgánica (DIVMS y DIVMO) usando el método de Kesting (citado por González, 1983).

La disponibilidad de MS se midió semanalmente, mediante el método tradicional de corte de muestras al azar con un marco de 0,25 m<sup>2</sup>, y la altura del pasto se tomó en todos los cuartones al entrar y salir los animales.

Para la composición botánica se empleó el método de los pasos (Anón, 1980) y se midió al inicio y al final del trabajo.

El área siempre se mantuvo ocupada por los animales, bajo las condiciones de manejo de cada tratamiento experimental. Todo este estudio se hizo sin suministrar concentrados, por lo que los animales, además del pasto, solo tuvieron acceso al agua y sales minerales en las horas en que sombrearon bajo las naves.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de leche, que se muestra en la tabla 1, no alcanzó en este experimento el nivel de 10 kg diarios por vaca o más que han obtenido en Cuba otros autores en condiciones comerciales, pero suplementando según las normas técnicas vigentes (Lamela y Vega, 1992; Pereira Pérez, Lamela, Matías, Valdés, Delgado y Acosta, 1993).

Los valores más altos se lograron con las mayores ofertas de MS (tratamientos B y C), que sin diferir entre ellos, lo hicieron con el de la oferta menor (tratamiento A); dichas producciones, aunque más bajas, se acercaron a las informadas por Lamela y Pereira (1992), obtenidas en condiciones experimentales sin suplemental. Sin embargo, el aspecto que distingue estos resultados es el hecho de que la producción se incrementara hasta el nivel medio de asignación de MS (tratamiento B), que representó también el nivel medio de explotación.

Estas tendencias difieren del comportamiento observado en el *P. maximum*, *C. dactylon* cv. Coastcross-1 y *C. nlemfuensis*. Las dos primeras especies han presentado una tendencia lineal de incremento de la producción láctea al aumentar la asignación diaria de MS ofrecida a las vacas (Stobbs, 1977; Milera, Martínez, Cáceres y Hernández, 1986; Hernández, Carballo, García-Trujillo, Mendoza y Robles, 1992); mientras que el pasto estrella ha favorecido en este aspecto cuando se explota más intensamente o con asignaciones de 15 kg de MS/animal/día

(Ramírez, 1979; Jerez, 1983; Hernández y Pereira, 1986).

Esta respuesta, que individualiza el comportamiento de dicho pasto, parece estar dada por su estructura, representada por el porcentaje de hojas, tallos y material muerto y su disposición vertical así como por su hábito de crecimiento (Hernández y Pereira, 1986).

En la tabla 2 y en la figura 1 se muestran las variaciones de este indicador en el experimento. Resalta el hecho de que el rhodes, sin presentar diferencias significativas entre tratamientos, mantuviera una ligera tendencia de equilibrio entre la hoja y el tallo, aunque frecuentemente estuvo a favor de un mayor porcentaje de tallos (tabla 2). Solamente en el estrato superior (> 30 cm) se mantuvo una situación favorable en la estructura de la pradera, ya que a partir del estrato intermedio (20-30 cm), el tallo y el material muerto imperaron de una manera significativa ( $P < 0,01$ ) a la hoja (fig. 1). Tendencias similares fueron informadas por Stobbs (1973) cuando trabajó con otro cultivar de la misma especie

Esta condición influyó determinantemente en la calidad del pasto ofrecido, que no se diferenció entre los tratamientos experimentales. Sin embargo, la hoja fue la fracción estructural más favorecida, por mantener un mejor equilibrio entre todos los parámetros estudiados (fig. 2), y se destacó significativamente ( $P < 0,001$ ) con las mayores proporciones de PB, minerales y digestibilidad.

Las diferencias entre estratos, representadas en la figura 3, muestran al estrato superior (> 30 cm) como el mejor equilibrado nutricionalmente, lo cual pudo estar determinado, en gran parte, por el predominio de hojas que existe en este nivel.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Stobbs (1973) cuando trabajó con esta especie y siguen las tendencias informadas por Hernández, Carballo, García-Trujillo, Mendoza, Fung y Robles (1990) en un estudio similar en *P. maximum*.

Tabla 1. Producción de leche y su composición.

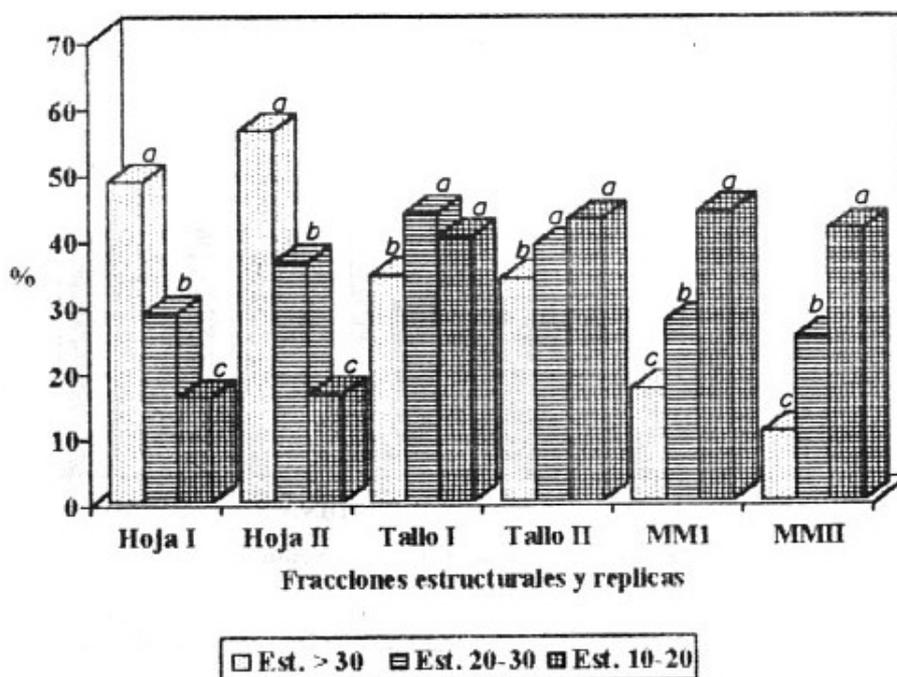
Tratamientos	Leche (kg/vaca/día)		Grasa (%)		Sólidos no grasos (%)		Sólidos totales (%)	
	Rép. I	Rep. II	Rép. I	Rép. II	Rép. I	Rép. II	Rép. I	Rép. II
	A: 15 kg MS/vaca/día	7,1 <sup>b</sup>	7,1 <sup>b</sup>	3,9	4,1	7,9	7,5	11,8
B: 35 kg MS/vaca/día	8,7 <sup>a</sup>	8,9 <sup>a</sup>	3,7	3,8	7,6	7,5	11,7	11,8
C: 55 kg MS/vaca/día	8,3 <sup>a</sup>	8,6 <sup>a</sup>	3,3	4,2	7,8	7,6	11,3	11,9
ES±	0,3*	0,4*	0,7	0,4	0,5	0,1	0,9	0,5

ab Diferencias significativas (P<0,05= entre tratamientos de cada réplica (Duncan, 1955)

P<0,05

Tabla 2. Variaciones estructurales.

Fracciones estructurales (%)	Tratamientos						ES ±	
	A: 15 kg MS/vaca/día		B: 35 kg MS/vaca/día		C: 55 kg MS/vaca/día		Rép. I	Rép. II
	Rép. I	Rép. II	Rép. I	Rép. II	Rép. I	Rép. II		
Hoja	32,2	40,6	29,9	37,3	30,9	36,5	2,5	4,3
Tallo	38,6	34,1	38,3	37,5	41,0	37,7	3,0	4,0
Material muerto	29,2	25,3	31,8	25,2	28,1	25,8	4,0	4,0



a,b,c Diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre estratos para cada fracción estructural dentro de cada réplica (Duncan, 1955)  
 MM Material muerto

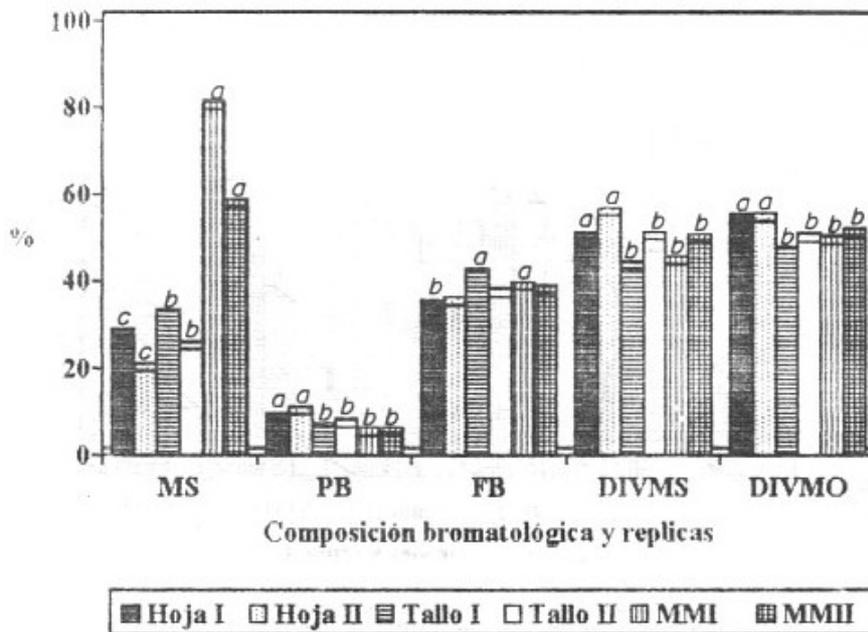
Fig. 1. Variaciones en la estructura.

La altura de pastoreo (fig. 4) y el consumo de MS (tabla 3) fueron indicadores que demostraron el efecto de la estructura en el comportamiento de las vacas, tanto en su producción como en sus hábitos alimenticios. La altura del pasto residual (fig. 4) no bajó de 33 cm, aun cuando los animales fueron sometidos a una fuerte restricción alimentaria por efecto de la alta intensidad y presión de pastoreo con que se manejó el pastizal en el tratamiento de la oferta de MS más baja. Esto evidenció una influencia negativa del predominio del tallo y el material muerto en los estratos comprendidos entre 10 y 30 cm de altura, que impidió la accesibilidad de la hoja, algo que ya había sido observado en esta especie por Stobbs (1973) y Hernández, Carballo, García-Trujillo, Fung, Mendoza y Robles (1990) en *P. maximum*.

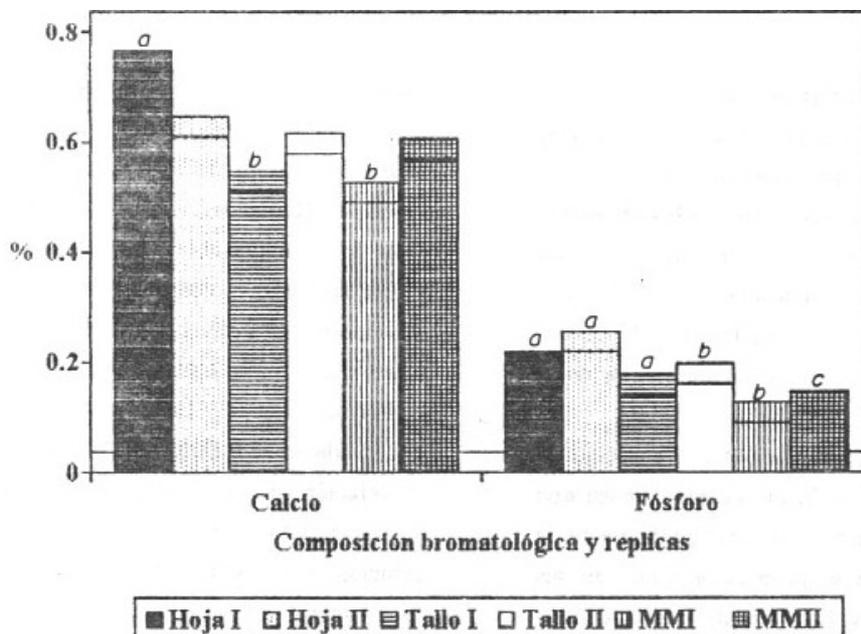
Por su parte, el consumo de MS (tabla 3) se incrementó al aumentar la oferta diaria y se estabilizó en los tratamientos B y C, que no difirieron entre sí. La baja ingestión de MS

observada en el tratamiento A pudo deberse a la correlación que existe entre el tamaño del bocado y la cantidad de pasto que se oferta, en estrecha relación con sus atributos estructurales, sobre todo en los estratos por encima de 20 cm de altura (Stobbs, 1973). Por otro lado, el hecho de que el consumo no se incrementara significativamente al aumentar la oferta de pasto por encima de 35 kg de MS/vaca/día, no concuerda con lo informado por Hernández *et al.* (1992) al trabajar en *P. maximum* y quizás sea la manifestación del efecto negativo de la madurez del pasto sobre el tamaño del bocado, lo que fue observado en rhodes por Stobbs (1973), ello pudo ser provocado por el bajo aprovechamiento de la pradera, que se alcanzó en este nivel de explotación (tabla 3).

El comportamiento del pasto y sus posibilidades de resistencia al deterioro paulatino al agudizarse las condiciones de manejo y explotación, se muestran en la tabla 4.

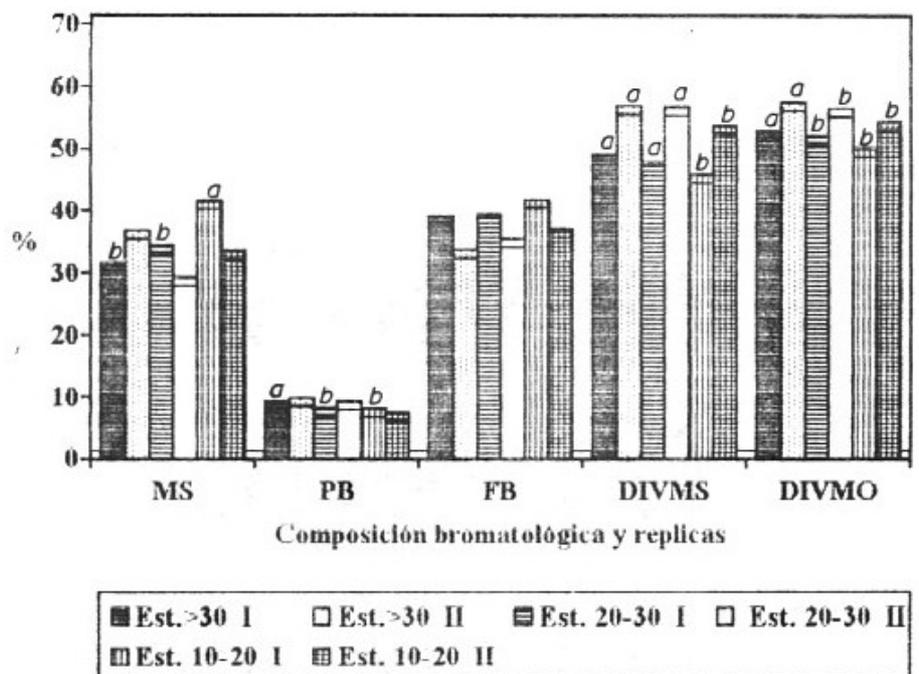


a,b,c Diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre las fracciones estructurales para cada componente dentro de cada réplica (Duncan, 1955)



a,b,c Diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre las fracciones estructurales para cada componente dentro de cada réplica (Duncan, 1955)

Fig. 2. Componentes de valor nutritivo en las fracciones estructurales.



a,b,c Diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre estratos para cada componente dentro de cada réplica (Duncan, 1955)

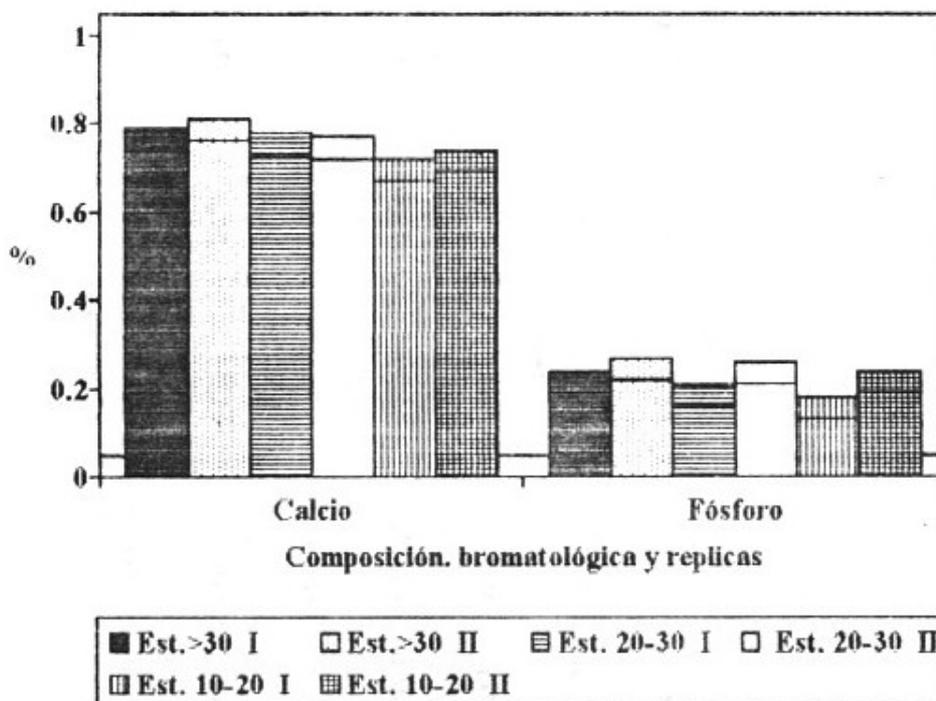


Fig. 3. Componente de valor nutritivo en los estratos.

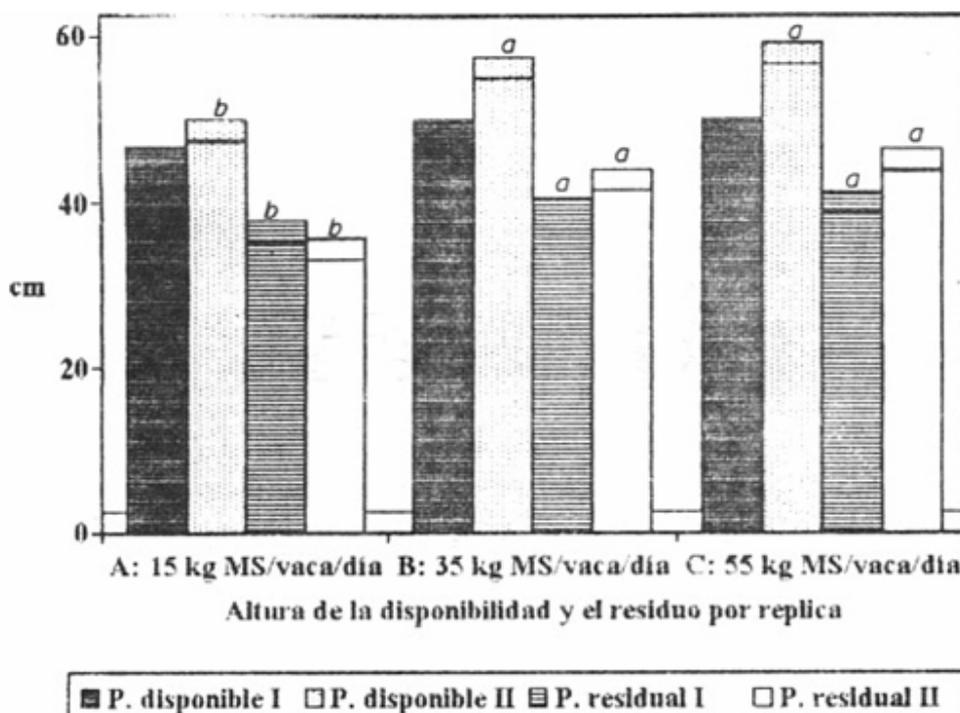
Tabla 3. Consumo de MS

Indicadores	Tratamientos					
	A: 15 kg MS/vaca/día		B: 35 kg MS/vaca/día		C: 55 kg MS/vaca/día	
	Rép. I	Rép. II	Rép. I	Rép. II	Rép. I	Rép. II
Consumo total (kg/vaca/día)	7,7 <sup>b</sup>	8,7 <sup>b</sup>	12,0 <sup>a</sup>	13,3 <sup>a</sup>	12,1 <sup>a</sup>	14,6 <sup>a</sup>
ES ±	0,7****	0,6**	0,8****	0,9**	0,9****	0,9**
Consumo relativo al peso vivo (%)	2,1	-	3,3	-	3,3	-
Oferta de hojas (kg MS)	4,8	6,0	10,4	10,9	16,9	19,9
Aprovechamiento de las hojas (%)	65,2	70,1	60,2	63,7	52,3	48,3
Consumo de hojas (kg)	3,1	4,2	6,3	6,9	8,8	9,6
Del total consumido lo aportado por las hojas (%)	40,6	48,3	52,2	52,2	73,0	65,8
Aprovechamiento del pasto (%)	51,3	58,0	34,3	38,0	22,0	26,5

a,b,c Diferencias significativas (P<0,05) entre tratamientos dentro de cada réplica (Duncan, 1955)

Tabla 4. Variaciones en la disponibilidad de MS y la capacidad de carga del pasto.

Período experimental	Réplica (fecha)	Tratamientos					
		A: 15 kg MS/vaca/día		B: 35 kg MS/vaca/día		C: 55 kg MS/vaca/día	
		MS disponible (t/ha)	Capacidad de carga (vacas/ha)	MS disponible (t/ha)	Capacidad de carga (vacas/ha)	MS disponible (t/ha)	Capacidad de carga (vacas/ha)
I	Primera (11/88-12/88)	3,4	9,4	3,3	3,9	3,4	2,6
		3,2	8,8	3,9	4,6	3,4	2,6
		1,6	4,4	1,9	2,3	2,3	2,0
II	Segunda (11/89-12/89)	1,8	5,0	2,5	3,7	3,2	2,4
		1,4	3,9	2,7	4,2	2,5	1,9
		1,0	2,8	2,0	2,4	1,9	1,4



a,b,c Diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre tratamientos dentro de cada réplica (Duncan, 1955)

Fig. 4. Altura de pastoreo.

Los tratamientos B y C tuvieron una caída menos drástica de la disponibilidad de MS por área y de la capacidad de carga, lo que concuerda con lo encontrado por Hernández *et al.* (1992), al trabajar con *P. maximum*.

No obstante, la tendencia generalizada a la mayor o menor disminución de estos indicadores puede tomarse como un elemento a tener en cuenta para prever el deterioro de la pradera, en función del tiempo y la intensidad de su explotación, aunque en este caso hubo el efecto adicional de la falta de fertilizante y riego, que en la segunda réplica fue deficiente.

Por su parte, la composición botánica del pastizal no se afectó en ninguno de los tratamientos experimentales y finalizó con el 80% o más; sin embargo, el incremento que se logró sobre el porcentaje de rhodes del inicio fue menor en un 50 y 40% en A, con respecto a B y C respectivamente.

El presente trabajo comprobó las posibilidades reales que tiene el pasto *Chloris gayana* cv. Callide para la producción de leche

en las condiciones en que se desarrolló, este estuvo caracterizado por un bajo porcentaje de hojas y el predominio del tallo y el material muerto a partir del estrato intermedio, lo cual fue una limitante para aumentar el consumo de MS y la producción de leche cuando la oferta se incrementó por encima de 35 kg de MS/vaca/día. Esta respuesta sugiere que se maneje con una intensidad media de explotación, lo que puede propiciar, además, condiciones más favorables para garantizar su persistencia a largo plazo.

## REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos, La Habana
- ANON. 1980. Taller de muestreo de pastos. IV Sem. Cient. Téc. de Pastos y Forrajes
- ANON. 1987. Nuevas variedades comerciales de pastos y forrajes registradas en Cuba. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba

- AOAC. 1965. Official methods of analysis (9th ed.). Association of Official Agricultural Chemistry. Washington, D.C.
- GONZÁLEZ, R. 1983. Estudios de la ceniza ácido insoluble como marcador para la estimación del consumo de pastos en vacas lecheras. Trabajo de Diploma. Fac. Pecuaria. ISCAH. La Habana, Cuba
- HERNÁNDEZ, D.; CARBALLO, MIRTA; GARCÍA-TRUJILLO, R.; FUNG, CARMEN; MENDOZA, C. & ROBLES, F. 1990. Estudio del manejo de *Panicum maximum* cv. Likoni para la producción de leche. II. Variaciones en la disponibilidad de MS por área y su disposición vertical. **Pastos y Forrajes**. 13:171
- HERNÁNDEZ, D.; CARBALLO, MIRTA; GARCÍA-TRUJILLO, R.; MENDOZA, C.; FUÑG, CARMEN & ROBLES, F. 1990. Estudio del manejo de *Panicum maximum* cv. Likoni para la producción de leche. III. Variación de componentes del valor nutritivo. **Pastos y Forrajes**. 13:79
- HERNÁNDEZ, D.; CARBALLO, MIRTA, GARCÍA-TRUJILLO, R.; MENDOZA, C. & ROBLES, F. 1992. Estudio del manejo de *Panicum maximum* cv. Likoni para la producción de leche. IV. Respuesta animal y comportamiento del pastizal. **Pastos y Forrajes**. 15:249
- HERNÁNDEZ, D. & PEREIRA, E. 1986. Consideraciones sobre algunos factores del manejo en la guinea likoni y el pasto estrella tocumen. Conferencias, mesas redondas y trabajos temáticos. VII Seminario Científico Nacional y I Internacional de Pastos y Forrajes. EEP "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 137
- JEREZ, IRMA. 1983. Comportamiento de vacas lecheras con diferentes cargas en gramíneas tropicales. Tesis presentada en opción al grado de Candidato a Dr. en Ciencias. ICA-ISCAH. La Habana, Cuba
- LAMELA, L. & PEREIRA, E. 1992. Evaluación comparativa de pastos para la producción de leche. IV. Bermuda callie y 68, guinea SIH-127 y Rhodes gigante. **Pastos y Forrajes**. 15:55
- LAMELA, L. & VEGA, ANA M. 1992. Comportamiento del Rhodes gigante para la producción de leche. **Pastos y Forrajes**. 15:241
- MEIJS, I.A.C., WALTER, R.I.K. & KEEN, A. 1982. Sward methods. In: Herbage intake handbook. (Ed. by I.D. Leaves). The British Grassland Society, Hurley. p. 16
- MILERA, MILAGROS, MARTÍNEZ, J.; CÁCERES, O. & HERNÁNDEZ, I. 1986. Influencia del nivel de oferta en la producción de leche según los días de estancia en la bermuda cruzada-1. **Pastos y Forrajes**. 9:167
- PEREIRA, E; PÉREZ, A.; LAMELA, L.; MATÍAS, C., VALDÉS, R.; DELGADO, S. & ACOSTA, A. 1993. Evaluación del Rhodes Callide (*Chloris gayana*) en una vaquería comercial. **Pastos y Forrajes**. 16:63
- RAMÍREZ, A. 1979. Factores que determinan la productividad del pasto estrella. **Carta Ganadera**. 16:31
- STOBBS, T.H. 1973. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animal grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Aust. J. Agric. Res.** 24:821
- STOBBS, T.H. 1977. Short-term effects of herbage allowance on milk production, milk composition and grazing time of cow grazing nitrogen-fertilized tropical grass pasture. **Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.** 17:892

Recibido el 3 de agosto de 1994