

# Efecto de la época sobre la selectividad de gramíneas y leguminosas por bovinos en pastoreo

F. Espinoza\* y J. Vergel\*\*

## Introducción

Los análisis de heces representan un potencialidad en el estudio e interpretación de los hábitos alimenticios en herbívoros en pasturas de sabanas tropicales. Se considera que la técnica de análisis microhistológico de heces tiene la ventaja de no interferir con el hábito normal de los animales; por tanto, puede ser usado para comparar simultáneamente la dieta de varios animales, requiriendo una cantidad reducida de equipo para su ejecución, lo que representa una ventaja en condiciones de sabanas tropicales.

En Venezuela, los trabajos sobre composición botánica de dietas con herbívoros son escasos; sin embargo, se deben resaltar los estudios de Escobar y González (1976) sobre competencia de herbívoros mayores por recursos alimenticios en sabanas hiperestacionales, los de Granado (1989) sobre caracterización de dietas del venado caramerudo; y los de Torres et al. (1990) sobre patrones de selección de dietas por bovinos en sabanas inundables.

La composición botánica de las pasturas afecta la selección de la dieta de los herbívoros. Se considera que el incremento de leguminosas en la dieta varía de acuerdo con la disponibilidad en la pastura, llegando a constituir 40% de aquella (Schacht y Malechek, 1990; Sollenberger, 1987).

El presente trabajo tuvo por objeto evaluar la composición botánica y el valor de la importancia relativa (VIR) de pasturas, determinando la proporción gramínea:leguminosa en el potrero y en las heces de bovinos.

\* Investigador, Instituto de Investigaciones Zootécnicas, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), Venezuela, Apdo. 4653, Maracay 2101, Venezuela.

\*\* Ing. Agrón., Graduado de la Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela.

## Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la finca Mata Negra, región noroccidental del Estado Guárico (Venezuela) a 9° 26' norte y 67° 33' oeste, a 140 m.s.n.m. La precipitación anual en la zona es 1398 mm con un período seco entre noviembre y abril. El suelo en el sitio experimental hasta 20 cm de profundidad tiene un pH de 4.5, 1.2% de M.O., 29 ppm de P, 160 ppm de K y 12 ppm de Ca.

Para estimar la composición botánica de la pastura se trazaron tres transectos de 210 m cada uno sobre los cuales, utilizando un marco de 1 x 1 m, se hicieron muestreos cada 30 m y se tomaron en forma aleatoria tres muestras compuestas de las especies predominantes. En cada una de las especies más frecuentes se hicieron análisis de proteína cruda (PC), Ca, P y Mg.

La composición de la dieta seleccionada se determinó en épocas seca (febrero) y lluviosa (julio). Para el efecto, de un rebaño de 24 novillos con un promedio de peso de 210 kg y que se mantenían sobre una pastura asociada gramínea-leguminosa de 25 ha, se escogieron al azar 10 novillos para recolectar las heces durante 4 días consecutivos a las 06:00 a.m. Estas muestras se colocaron en bolsas plásticas y se conservaron en refrigeración a 6 °C para su envío a laboratorio.

Para determinar la composición botánica a partir de las muestras de heces, se siguió la metodología propuesta por Mukhtar y Hansen (1983). La observación de los fragmentos en el microscopio se hizo tratando de minimizar los efectos de los materiales leñosos en la estimación de leguminosas arbustivas (Holechek y Valdez, 1985).

Las especies con mayor VIR se utilizaron como patrón de referencia para el estudio microhistológico de

las heces. Para determinar el patrón epidérmico de referencia se utilizó la técnica descrita por Matcalfe y Chalk (1957). El estudio para cada especie de gramínea y leguminosa se efectuó, tanto para la epidermis abaxial como adaxial, ya que las características anatómicas podrían diferir entre ambas superficies (Granado, 1989). Las características epidérmicas foliares utilizadas en la identificación de las especies forrajeras fueron las descritas por Free et al. (1970).

El diseño experimental utilizado en el rebaño fue completamente al azar, donde cada animal constituyó una repetición. En el estudio de la pastura se utilizó un diseño de bloques al azar con submuestras y tres repeticiones. Los resultados fueron analizados por varianza y las medias se compararon por la prueba de Tukey. Debido a que las variables VIR, frecuencia relativa, contenido de PC y macronutrientos se estimaron en porcentaje, se realizó un ajuste mediante transformación de los datos en arcoseno. Asimismo, se transformó la frecuencia absoluta a frecuencia relativa mediante la fórmula propuesta por Bahamonde et al. (1986).

## Resultados

**Composición botánica.** Se encontró diferencia significativa ( $P < 0.01$ ) para el VIR de las especies dentro de cada período de evaluación. Para la época seca, *Cenchrus ciliaris* fue la especie de mayor importancia en la pastura, seguida por varias malezas y *Stylosanthes capitata*, mientras que el resto de las especies presentaron un VIR menor que 10%. En la época de lluvias, las especies con mayor VIR fueron las malezas, *C. ciliaris*, *S. capitata* y *Mimosa* spp. (Cuadro 1). Entre éstas, sólo *C. ciliaris* presentó diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) entre épocas, con valores de 40% y 25% para las épocas seca y lluviosa, respectivamente.

Cuadro 1. Efecto de época del año sobre el valor de la importancia relativa (VIR) de las especies componentes en el pasturas de la finca Mata Negra, Edo. Guárico, Venezuela.

Especies	Epoca		Promedio $\pm$ D.E.
	Seca	Lluviosa	
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	2.1	3.6	2.8 $\pm$ 0.7 B*
<i>Cenchrus ciliaris</i>	39.9	25.3	32.6 $\pm$ 7.3 a
<i>Stylosanthes capitata</i>	11.8	18.8	15.3 $\pm$ 3.5 b
<i>Mimosa</i> sp.	7.8	14.0	10.9 $\pm$ 3.0 b
<i>S. bicolor</i>	3.2	2.6	2.9 $\pm$ 0.2 b
<i>B. humidicola</i>	4.0	6.2	5.1 $\pm$ 1.1 b
Malezas	30.9	29.2	30.1 $\pm$ 0.8 a

\* Promedios seguidos de letras iguales no difieren en forma significativa ( $P < 0.01$ ), según la prueba de Tukey.

En promedio, las especies más frecuentes ( $P < 0.01$ ) fueron *C. ciliaris* (33%) y *S. capitata* (15%), *Mimosa* sp. (10%), y las malezas (30%), mientras que el resto de los componentes de la pastura presentó un VIR inferior a 10% en ambas épocas (Cuadro 1). De la misma manera, la distribución de las especies por transecto varió significativamente ( $P < 0.01$ ) (Cuadro 2).

La relación gramínea:leguminosa fue diferente ( $P < 0.01$ ) entre épocas y a través del tiempo experimental. No obstante, en la época de lluvias no fue significativa la diferencia ( $P > 0.05$ ) (Figura 1). Se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) en la proporción gramínea:leguminosa en los transectos 1 y 3, mientras que en el segundo fueron significativos ( $P > 0.05$ ), siendo los valores similares (Cuadro 2).

**Contenido de PC, Ca, P y Mg.** Se observaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para PC dentro de cada época, encontrándose que durante la época seca

Cuadro 2. Valores de la importancia relativa (VIR) de las especies en ambas épocas de evaluación, a través de transectos. Finca Mata Negra, Edo. Guárico, Venezuela.

Especies	Transecto no.			Promedio $\pm$ D.E.
	1	2	3	
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	0	2.2 b	6.3 b	2.8 $\pm$ 2.6
<i>Cenchrus ciliaris</i>	36.5 a*	32.6 a	28.8 a	32.6 $\pm$ 3.2
<i>Stylosanthes capitata</i>	13.1 abc	22.6 ab	10.6 b	15.4 $\pm$ 5.2
<i>Mimosa</i> sp.	13.8 abc	7.5 ab	11.6 ab	10.9 $\pm$ 2.6
<i>S. bicolor</i>	8.8 bc	0 b	0 b	2.9 $\pm$ 4.1
<i>B. humidicola</i>	0 b	1.5 b	13.9 ab	5.1 $\pm$ 6.2
Malezas	27.9 ab	33.6 a	28.8 a	30.1 $\pm$ 2.5

\* Promedios en una misma columna seguidos de letras iguales no difieren en forma significativa ( $P < 0.01$ ), según la prueba de Tukey.

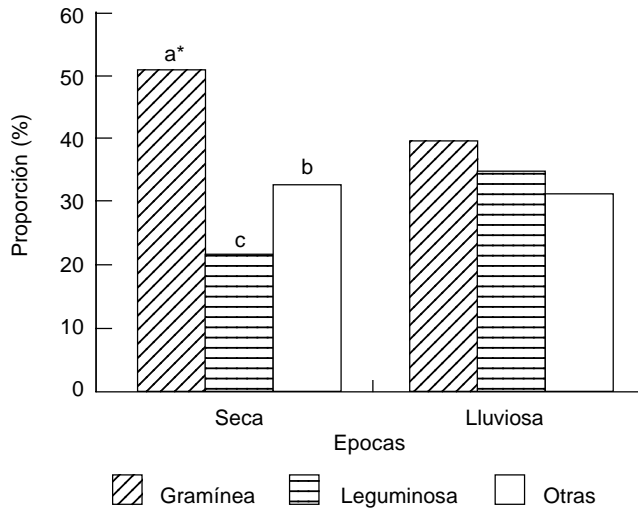


Figura 1. Proporción gramíneas:leguminosas en épocas seca y lluviosa en pasturas de la finca Mata Negra, Edo. Guárico, Venezuela. \* P < 0.01 (Tukey).

las especies con mayor contenido de PC fueron *Prosopis juliflora* (15%), seguida de *S. capitata* (12%), *Brachiaria humidicola* (8%) y *C. ciliaris* (5%). En la época de lluvias, el rango en el contenido de PC fue similar al de la época de lluvias, pero el contenido de este nutriente fue mayor (Cuadro 3). De la misma manera, los macronutrientes Ca y P presentaron valores más altos en la época lluviosa (0.40% y 0.26%, respectivamente), mientras que el contenido de Mg fue superior en la época seca. Las leguminosas presentan mayor contenido de Ca y Mg en ambas épocas del año (Cuadro 3).

**Consumo de forraje.** Se observaron diferencias significativas entre especies (P < 0.01) y épocas

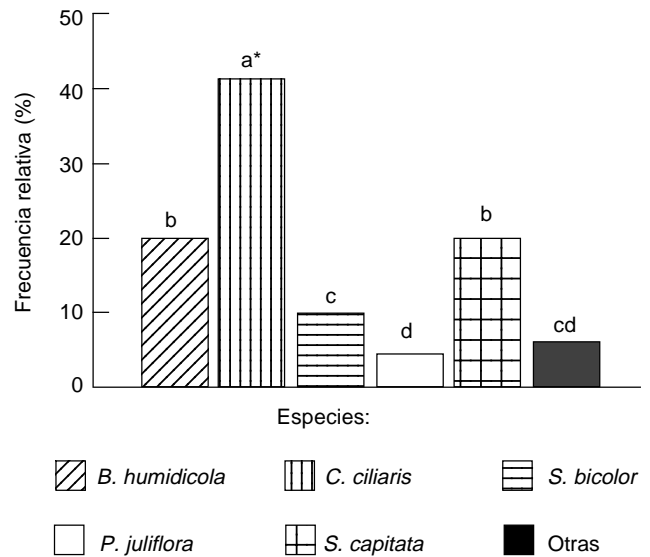


Figura 2. Selectividad de especies forrajeras por novillos en pasturas de la finca Mata Negra, Edo. Guárico, Venezuela. \* P < 0.01 (Tukey).

(P < 0.01). Las frecuencias relativas de las especies seleccionadas aparecen en la Figura 2. *Cenchrus ciliaris* fue la especie más consumida (41%), seguida de *S. capitata* (20%) y *B. humidicola* (20%).

En la Figura 3 se presenta la frecuencia relativa de las especies más seleccionadas en ambas épocas del año. En la época seca no existieron diferencias en las proporciones de aquellas más consumidas (*S. capitata* y *C. ciliaris*); por el contrario, en la época lluviosa *C. ciliaris* representó más del 53% de la dieta. En general, se observó una mayor selección de leguminosas en el período seco (Figura 4).

Cuadro 3. Contenido (%) de PC, Ca, P y Mg de las especies más frecuentes en pasturas de la finca Mata Negra, Edo. Guárico, Venezuela.

Epoca	Especies	PC	Ca	P	Mg
Seca	<i>C. ciliaris</i>	4.62 c*	0.20 c	0.11 b	0.34 b
	<i>S. capitata</i>	12.23 b	0.55 a	0.12 a	0.32 c
	<i>P. juliflora</i>	15.10 a	0.35 b	0.09 c	0.58 a
	<i>B. humidicola</i>	7.80 c	0.12 d	0.09 c	0.32 c
Promedio		9.93 ± 5.60	0.30 ± 0.18	0.10 ± 0.01	0.39 ± 0.12
Lluviosa	<i>C. ciliaris</i>	11.20 c	0.15 d	0.30 b	0.23 d
	<i>S. capitata</i>	14.14 b	0.74 a	0.27 c	0.31 b
	<i>P. juliflora</i>	18.05 a	0.55 b	0.15 d	0.45 a
	<i>B. humidicola</i>	6.05 d	0.17 c	0.32 a	0.24 c
Promedio		12.36 ± 5.0	0.40 ± 0.29	0.26 ± 0.09	0.30 ± 0.10

\* Promedios en una misma columna seguidos de letras iguales no difieren en forma significativa (P < 0.01), según la prueba de Tukey.

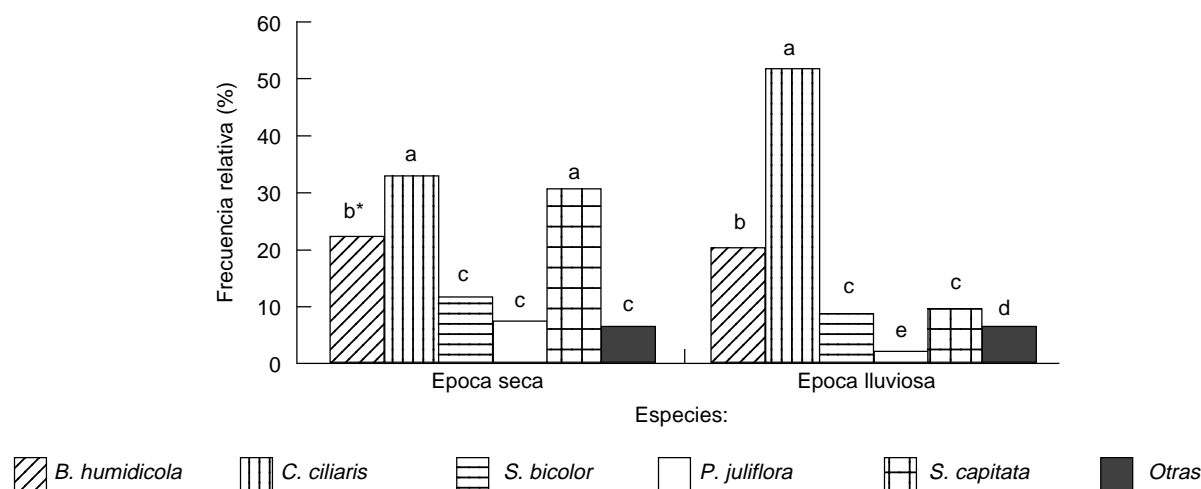


Figura 3. Efecto de la época del año sobre la selectividad de especies forrajeras por novillos en pasturas de la finca Mata Negra, Edo. Guárico, Venezuela. \*  $P < 0.01$  (Tukey).

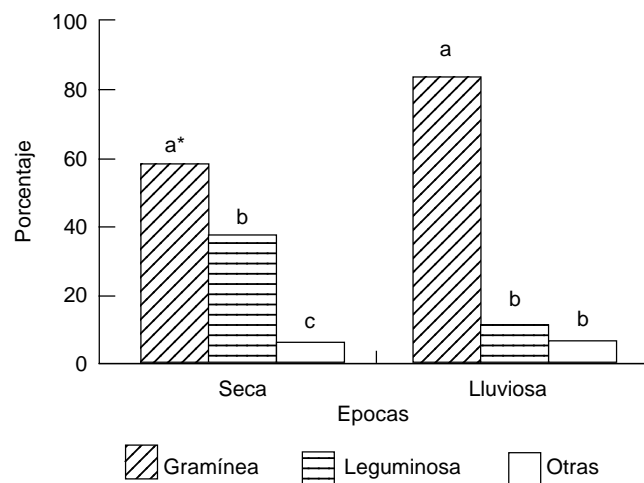


Figura 4. Proporción gramíneas:leguminosas en épocas seca y lluviosa en heces de novillos en pasturas de la finca Mata Negra, Edo. Guárico, Venezuela. \*  $P < 0.01$  (Tukey).

## Discusión

Se observó un alto VIR de malezas y otras especies de bajo valor forrajero, como consecuencia del deficiente manejo de las pasturas y las elevadas cargas animales elevadas. Sin embargo, *C. ciliaris* presentó el mayor VIR (33%) y el mayor consumo (41%). Esta especie y *S. capitata* constituyeron 48% de la pastura y 61% de la dieta consumida por los animales. Otras especies forrajeras como *B. humidicola* y *S. bicolor*, aunque se encontraron en baja proporción, fueron altamente consumidas, en especial la primera que, a pesar de poseer un VIR de 5%, representó 20% de la dieta.

El mayor contenido de PC en época de lluvias en pasturas de *C. ciliaris*, en comparación con *B. humidicola*, se debió, probablemente, a la fijación de N por la leguminosa *S. capitata* asociada con la primera gramínea.

Es importante señalar que durante la época seca en la zona es común utilizar rastrojos de sorgo y leguminosas arbustivas como *Prosopis juliflora* y *Caesalpinia coriaria* que crecen cerca a las fuentes de agua y semierectas como *S. capitata* para la alimentación de los animales.

El mayor consumo de leguminosas en la época seca que en la lluviosa (37% vs. 11%) encontrado en este trabajo coincide con los resultados de Stobbs (1977), quien en la época lluviosa encontró una baja presencia de leguminosas (3%) en la dieta de animales, siendo mayor en la época seca (entre 62% y 73%).

En las pasturas asociadas de este estudio, el consumo de leguminosas varió entre 20% y 40%, siendo la proporción gramínea:leguminosa, tanto en la pastura como en las heces, similar a la encontrada por Sollenberger (1987).

## Conclusiones

La selección de especies forrajeras por animales en pastoreo varió entre épocas del año. Los animales seleccionaron con preferencia las especies de mayor valor nutritivo. Los contenidos de PC, Ca, P y Mg variaron entre especies forrajeras y épocas de año. En general, las gramíneas disminuyeron su valor nutritivo durante la época seca, mientras que las leguminosas mantuvieron un alto contenido de PC y minerales a

través del año. En condiciones de pastoreo continuo el consumo de leguminosas en la época seca fue, en promedio, de 25%.

## Summary

A trial was conducted on the Mata Negra farm (9° 26' N, 67° 33' W), in Guárico state, Venezuela, to determine the diet selection pattern of grazing cattle. The farm is located 140 m.a.s.l., has an average annual rainfall of 1398 mm, and clayey soils. Eighty feces samples of 24 heads of cattle grazing a 25-ha grass/legume pasture were submitted to microhistological analysis. Samples were collected during the dry (February) and rainy seasons (July). A completely randomized design was used with 10 replicates for the herd; a randomized block design with three replicates was used for the pasture survey. Data were analyzed by ANOVA and means compared by Tukey's test. Significant differences ( $P < 0.01$ ) were found for relative important value (RIV). The grass with the highest RIV was *Cenchrus ciliaris* (33%), while the legume with the highest value was *Stylosanthes capitata* (15%). *Cenchrus ciliaris* was consumed more (41%) following by *S. capitata* (20%) and *B. humidicola* (20%). During the dry season, legumes formed 37% of total diet, decreasing to 11% during the rainy season. Animals were found to show a different diet selection pattern throughout the year.

## Referencias

Bahamonde, N.; Martin, S.; y Sbriller, A. 1986. Diet of guanaco and red deer in Neuquen province, Argentina. *J. Range Manage.* 39(1):22-24.

Escobar, A. y González, E. 1976. Estudio de la competencia alimenticia de los herbívoros del llano inundable con referencia especial al chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Agron. Trop.* 26:215-226.

Free, J.; Hansem, R.; y Sims, P. 1970. Estimating dry weights of food plants in feces of herbivores. *J. Range Manage.* 23:300-302.

Granado, N. 1989. Dieta del venado caramerudo (*Odocoileus virginianus*, Gymnotis) en el Socorro, Estado Guárico. Tesis. Facultad. de Ciencias, Escuela de Biología, Universidad Central de Venezuela, Caracas. 125 p.

Holechek, J. y Valdez, R. 1985. Magnification and shrub stemmy material influences on fecal analysis accuracy. *J. Range Manage.* 38(4):350-352.

Matcalfe, C. y Chalk, L. 1957. Anatomy of the dicotyledons. Vol. 1 and 2. Oxford Clarendon Press, Londres. 1500 p.

Mukhtar, H. y Hansen, R. 1983. Fiber effects on microhistological analysis. *J. Range Manage.* 36(4): 477-478.

Schacht, W. y Malechek, J. 1990. Botanical composition of goat diets in thinned and cleared deciduous woodland in northeastern Brazil. *J. Range Manage.* 43(6):523-529.

Sollenberger, L. 1987. Relationships between canopy botanical composition and diet selection in *Aeschynomene-limpograss* pastures. *Agron. J.* 79:1049-1054.

Stobbs, T. 1977. Seasonal changes in the preference by cattle for *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro. *Trop. Grassl.* 11:87-97.

Torres, R.; Chacín, F.; Capó, E.; García, E.; Pérez, N.; y Terán, M. 1990. Patrones de utilización de sabanas moduladas por bovinos a pastoreo. *Zootec. Trop.* 8(1,2):3-16.