

Preferencia de rumiantes por el follaje de árboles, arbustos y herbáceas en la zona baja del estado Trujillo

María G. Medina^{1*}, Danny E. García¹, Luis J. Cova², Mildrey Soca³,
Carlos E. Domínguez⁴, Alfredo Baldizán⁴ y Pablo Pizzani⁴

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Estación Experimental de Pampanito, estado Trujillo, Venezuela *Correo electrónico: mgmedina@inia.gob.ve

² Núcleo Universitario "Rafael Rangel", Universidad de los Andes, Trujillo, Venezuela

³ Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba

⁴ Universidad Nacional Experimental "Rómulo Gallegos", San Juan de los Morros, Guárico, Venezuela

RESUMEN

Se efectuó una prueba en condiciones de estabulación para determinar la preferencia de bovinos, ovinos y caprinos por nueve especies con potencial forrajero (*Acacia* spp., *Bauhinia cumanensis*, *Erythrina fusca*, *Bulnesia arborea*, *Capparis odoratissima*, *Cassia alata*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Pentaclethra maculosa* y *Wedelia aff. caracasana*) mediante un diseño experimental cuadrado latino con periodo de evaluación de nueve días en el estado Trujillo, Venezuela. Los follajes se evaluaron en términos de la composición química (PC, FDN, EB y ceniza), la concentración de metabolitos secundarios (fenoles, taninos condensados, taninos que precipitan proteínas y terpenoides totales (ET)) y la degradabilidad ruminal *in situ* (DMS y DMO). Se observaron diferencias estadísticas en la composición nutricional de los follajes ($P < 0,05$), exceptuando la fracción fibrosa. El consumo de los vacunos, ovinos y caprinos se relacionó positivamente entre sí. La aceptabilidad de los vacunos no se encontró relacionada con la composición química. Sin embargo, las cabras prefirieron los forrajes con bajas concentraciones de ET y los ovinos consumieron preferentemente follajes con bajos niveles proteicos. La degradabilidad ruminal no presentó relación con la concentración de metabolitos secundarios. *B. cumanensis*, *H. rosa-sinensis*, *W. aff. caracasana*, *E. fusca* y *P. maculosa* fueron las especies que exhibieron mejores resultados. La evaluación de forrajes con diferentes rumiantes permite establecer criterios de selección para la implementación de sistemas silvopastoriles.

Palabras clave: Aceptabilidad, consumo, forraje, calidad nutritiva, ovinos, vacunos, caprinos

Ruminant preference for trees, shrub, and herbaceous foliage in the low zone of Trujillo state

ABSTRACT

An experiment was carried out in order to determine the preference of cattle, ovines and goats for nine fodder potential species (*Acacia* spp., *Bauhinia cumanensis*, *Erythrina fusca*, *Bulnesia arborea*, *Capparis odoratissima*, *Cassia alata*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Pentaclethra maculosa* and *Wedelia aff. caracasana*) using a experimental Latin square desing with period of evaluation of nine days in Trujillo state, Venezuela. The foliages were evaluated in terms of the chemical composition (CP, NDF, GE and ash), the concentration of secondary metabolites (phenols, condensed tannins, precipitant tannins and total terpenoids (TT)) and *in situ* ruminal degradability (DMD and OMD). Statistical differences of nutritional compositior of foliages were observed ($P < 0.05$). Cattle, ovines and goats intake were positively related to each other. The acceptability of cattle was not related to the chemical composition. However, goats preferred the forages with low TT concentrations and ovines preferably consumed foliages with low protein content. No relationship among ruminal degradation and secondary metabolites level

was observed. *B. cumanensis*, *H. rosa-sinensis*, *W. aff. caracasana*, *E. fusca* and *P. macroloba* exhibited the best results. The evaluation of forages with different types of ruminants allows establishing selection criteria for the implementation of silvopastoral systems.

Keywords: Acceptability, intake, forage, nutritious quality, ovines, cattle, goats

INTRODUCCIÓN

La caracterización de especies leñosas mediante evaluaciones con animales constituye uno de los aspectos zootécnicos en los cuales se deben profundizar las investigaciones en los países Suramericanos. Aun cuando las pruebas para clasificar la preferencia de los rumiantes por forrajes tropicales presentan limitaciones prácticas, los ensayos de cafetería constituyen procedimientos importantes para discriminar, cuales de las especies vegetales, presentan las mejores potencialidades.

Por otra parte, la zona baja del estado Trujillo constituye una de las áreas de mayor diversidad florística de la región Andina Venezolana y es dicha zona del estado es donde se concentra la mayor producción de vacunos, ovinos, caprinos, cerdos y equinos (Torres, 2007). Sin embargo, se han realizado pocos estudios sobre las características y distribución de la flora autóctona y el potencial de uso del forraje de las leñosas más representativas.

Por tales motivos, el objetivo del presente trabajo fue determinar la preferencia de vacunos, ovinos y caprinos, en condiciones de estabulación, por el follaje de nueve especies de amplia distribución en la zona baja del estado Trujillo, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación geográfica

El ensayo de preferencia se realizó en el área de suplementación de rumiantes perteneciente a la Estación Experimental y de Producción Agrícola "Rafael Rangel" de la Universidad de los Andes, estado Trujillo, Venezuela.

Manejo animal

Se utilizaron doce vacunos jóvenes enteros con predominio Carora con $157,43 \pm 5,65$ kg de peso vivo, doce ovinos jóvenes Criollos con $21,50 \pm 2,15$ kg de peso vivo y 12 cabras mestizas (Canaria x Nubiam) con $36,3 \pm 4,4$ de peso vivo, los cuales se seleccionaron considerando la homogeneidad de edades, condición

corporal y procedencia. Los aspectos relacionados con el diseño, acondicionamiento y mediciones en la prueba de preferencia coinciden, en detalles, con lo descrito por Pinto *et al.* (2005).

Especies estudiadas

Las especies evaluadas fueron: *Acacia* spp. (cuji), *Bauhinia cumanensis* (cadeno), *Bulnesia arborea* (vero), *Capparis odoratissima* (olivo), *Cassia alata* (mucuteno), *Hibiscus rosa-sinensis* (cayena), *Pentaclethra macroloba* (burra) y *Wedelia aff. caracasana* (flor amarilla). Todas las especies, al momento de ser cosechadas para realizar la prueba, se encontraban en estado vegetativo y la biomasa presentaba 90 días de edad.

Estrategia de alimentación

Durante el periodo de adaptación a las condiciones de estabulación los rumiantes fueron alimentados con *Cynodon nlemfuensis* como dieta basal *ad libitum*. En el periodo experimental los animales se alimentaron con las especies de manera simultánea y a razón de 4 kg MS/animal/día para garantizar un rechazo superior al 60%.

Calidad del alimento y medición del consumo

La medición de consumo diario se determinó mediante la diferencia entre la cantidad de forraje ofrecido en los comederos y rechazado por los animales al final de cada día de prueba, realizando la corrección correspondiente. La cuantificación de todas las variables de composición química y valor nutricional se realizó exactamente según las descripciones señaladas por García *et al.* (2008).

Tratamientos, diseño experimental y análisis estadístico

Se evaluaron nueve especies, las cuales constituyeron los tratamientos. Para la prueba de aceptabilidad se empleó un diseño de cuadrado latino y todos los resultados se sometieron a un análisis de varianza mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 1994). Las medias de

los consumos se evaluaron usando la prueba de Tukey a $P < 0,05$.

El modelo estadístico fue:

$$Y_{ijk} = M + F_i + C_j + T_k + E_{ijk}$$

donde:

Y_{ijk} = Variable aleatoria, M = Media general, F_i = Efecto de fila (día), C_j = Efecto de columna (posición de la especie), T_k = Efecto del tratamiento (especies) y E_{ijk} = Efecto de la variación residual. La correlación entre las variables se realizó utilizando el mismo paquete estadístico mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presenta la composición nutricional de las especies ofertadas en la prueba con rumiantes, donde se observan diferencias significativas en todas las variables cuantificadas exceptuando la FDN. Todos los forrajes exhibieron contenidos de PC elevados (>15%) que confirman las características proteicas de estos alimentos para los sistemas de producción de rumiantes.

Al analizar los niveles de metabolitos secundarios, *B. cumanensis* presentó la mayor concentración de fenoles y taninos. No obstante, los contenidos de estos compuestos en las ocho especies restantes coinciden con las informadas en otras forrajeras de amplia distribución en América y Eurasia en las cuales los metabolitos fenólicos no causan efectos perniciosos (Makkar, 2003).

En el Cuadro 2 se muestra la relación entre las variables medidas. El consumo de los bovinos no se encontró relacionado con la composición química ni con la degradabilidad ruminal. Sin embargo, las tres especies de rumiantes prefirieron consumir en su mayoría los mismos forrajes (vacuno-cabra: $r = 0,84^{**}$), (vacuno-ovino: $r = 0,81^{**}$), (ovino-caprino: $r = 0,70^*$).

Las cabras consumieron los forrajes con bajos contenidos de ET ($r = -0,72^*$) y los ovinos presentaron preferencias por aquellos con menores concentraciones de nitrógeno ($r = -0,76^*$). Estos resultados describen la influencia negativa de los esteroides presentes en las especies forrajeras en el consumo de las cabras y la importancia de la proporción de macronutrientes en el comportamiento selectivo de ovinos,

aspectos señalados en investigaciones de preferencia desarrolladas por Villalba y Provenza (1999) y Titus *et al.* (2000) en diferentes condiciones de experimentación.

En el presente experimento no se observó relación significativa entre la degradabilidad ruminal y la concentración de fenoles, lo cual sugiere que los taninos presentes no influyen negativamente en el aprovechamiento digestivo. El consumo de las cabras, las cuales presentan mayor capacidad de selección en función de la presencia de metabolitos tóxicos, no presentó nexo significativo con los componentes de la fracción polifenólica y la preferencia de vacunos no se encontró relacionada con los contenidos de metabolitos secundarios. Por otra parte, el comportamiento en cuanto a la selectividad de ovinos observado en esta investigación fue similar al señalado por Titus *et al.* (2000), en una prueba de cafetería clásica utilizando forrajes que no contenían taninos con características deletéreas.

CONCLUSIONES

Las especies más preferidas por vacunos, ovinos y caprinos en condiciones de estabulación fueron *B. cumanensis*, *H. rosa-sinensis*, *W. aff. caracasana*, *E. fusca* y *P. maculosa*, mientras que *B. arborea*, *Acacia* spp. y *Cassia alata* se consideraron poco apetecidas durante los doce días en que se realizó la prueba. Los resultados revelan el efecto aversivo de los terpenoides y esteroides para cabras y la poca importancia de los fenoles y taninos de los forrajes evaluados en la selección realizada por los tres tipos de rumiantes.

LITERATURA CITADA

- García D.E., H.B. Wencomo, M.G. Medina, M.E. González, Y. Noda, L.J. Cova e I. Spengler. 2008. Evaluación de la calidad nutritiva de siete ecotipos de *Leucaena macrophylla* (Benth.) en un suelo ferralítico rojo lixiviado. Rev. Fac. Agron. LUZ, 25(1): 43-67.
- Makkar H.P.S. 2003. Quantification of Tannins in Tree and Shrub Foliage. A Laboratory Manual. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Pinto R., H. Gómez, A. Hernández, F. Medina, B. Martínez, V.H. Aguilar, L. Tirado, L. Pérez, D. Galdámez, G. Pérez y J. Carmona. 2005.

Cuadro 1. Composición nutricional (%MS), degradabilidad in situ (%) y consumo de forrajes ofertados a rumiantes (gMS/kg PV/6 horas) en la prueba de aceptabilidad

Especie	PC	EB‡	FDN	Cenizas	FT	TC	TPP	ET	DMS	DMO	Consumo		
											Vacunos	Ovinos	Caprinos
<i>P. macroloba</i>	26,59b†	20,57a	41,74	4,80b	1,53b	0,12d	1,34b	0,36c	66,31a	70,36a	1,50b	1,44c	6,24 ^a
<i>B. cumanensis</i>	17,14cd	17,78b	38,41	5,35b	6,11a	8,60a	2,54a	0,48c	41,42b	45,53c	2,00a	2,77 ^a	6,10 ^a
<i>E. fusca</i>	22,00c	18,00b	40,00	6,00b	0,32c	0,10c	0,08d	2,00b	40,00b	43,00c	1,95a	1,33c	6,00a
<i>H. rosa-sinensis</i>	15,09d	17,65b	39,39	10,55a	2,09b	0,15d	0,12d	0,39c	79,45a	81,93a	2,00a	2,87 ^a	5,91 ^a
<i>W. aff. caracasana</i>	18,42cd	18,78b	40,03	7,47b	2,35b	0,13d	0,45c	0,32c	70,96a	73,79a	1,47b	1,94b	5,89 ^a
<i>C. odoratissima</i>	29,09a	19,56a	38,90	5,36b	1,95b	0,38d	0,09d	0,45c	53,00b	52,06b	1,08c	0,99c	2,92b
<i>B. arborea</i>	20,07c	15,92c	38,26	12,05a	1,79b	1,02c	0,09d	2,16b	57,30b	59,63b	1,27c	1,11d	0,86c
<i>Acacia spp.</i>	20,39c	15,16c	42,48	13,53a	2,17b	0,13d	2,20a	3,76a	53,28b	55,70b	1,12c	1,01d	1,17c
<i>C. alata</i>	28,46a	19,01a	40,92	7,95b	3,39b	2,82b	0,12d	2,23b	74,29a	76,29a	0,95c	0,94d	1,13c
±EE	2,2*	2,5	4,8	4,2*	0,30*	0,52*	0,05*	0,28*	12,32*	14,09*	0,10*	0,22*	0,31*

†(a,b,c,d,e) Medias con letras distintas, en una misma columna, difieren estadísticamente a $P < 0,05$ * nd: no detectado en el análisis cuantitativo ‡(expresada en kJ/gMS).

Cuadro 2. Correlación entre las variables mediadas en el ensayo de aceptabilidad con rumiantes

	Cov	Cvac	PC	EB	FDN	CEN	FT	TC	ET	TPP	DMS	DMO
Cca‡	0,70*†	0,84**	-0,36	0,48	-0,12	-0,61	0,04	-0,12	-0,72*	0,13	-0,05	0,01
Cov		0,81**	-0,76*	0,02	-0,39	-0,13	0,48	0,45	-0,60	0,26	0,13	0,18
Cvac			-0,66	0,03	-0,32	-0,29	0,13	-0,29	-0,45	0,17	-0,23	-0,17
PC				0,56	0,29	-0,41	-0,23	0,20	0,08	-0,27	0,01	-0,04
EB					0,04	-0,86**	-0,04	-0,04	-0,71*	-0,25	0,26	0,26
FDN						0,18	-0,28	-0,40	0,45	0,30	0,23	0,25
CEN							-0,15	-0,29	0,67*	0,02	0,23	0,22
FT								0,93**	-0,20	0,59	-0,10	-0,08
TC									-0,16	-0,55	-0,30	-0,34
ET										0,14	-0,23	-0,24
TPP											-0,37	-0,32
DMS												0,98**

‡Cca: consumo caprinos, Cov: consumo ovinos, Cvac: consumo vacunos

†*($p < 0,01$) **($P < 0,01$)

- Preferencia ovina de árboles forrajeros del centro de Chiapas, México. Memorias Primer Simposio Nacional de Forrajes Tropicales en la Producción Animal. Universidad Autónoma de Chiapas, México
- SAS 1994. User's guide. 4th ed. SAS Institute. Cary, NC.
- Titus C.H., F.D. Provenza, A. Perevolotsky y N. Silanikove. 2000. Preferences for foods varying in macronutrients and tannins by lambs supplemented with polyethylene glycol. *J. Anim. Sci.*, 78: 1443-1449.
- Torres A. 2007. Perspectivas de la producción bovina en el estado Trujillo. *Mundo Pecuario*, 3(1): 14-16.
- Villalba J.J. y F.D. Provenza. 1999. Nutrient-specific preferences by lambs conditioned with intraruminal infusions of starch, casein and water. *J. Anim. Sci.*, 77: 378-387.