

ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO DEL PASTOREO POR OVINOS Y BOVINOS EN PASTURAS ASOCIADAS

Edgar A. Cardenas R.*
Carlos E. Lascano**

COMPENDIO

Las asociaciones **A. gayanus + C. acutifolium** y **B. dictyoneura + D. ovalifolium** se pastorearon por ovinos y bovinos con dos intensidades de manejo, empleando un diseño de parcelas subdivididas no replicado. Se midió disponibilidad, calidad del forraje en oferta así como composición botánica y calidad de la dieta seleccionada por animales fistulados del esófago. También se evaluó la selectividad por ovinos y bovinos en asociaciones de **A. gayanus + C. macrocarpum**; **A. gayanus + C. acutifolium** y **B. dictyoneura + D. ovalifolium** manejada con dos presiones de pastoreo. Se observó mayor preferencia por ovinos hacia las hojas de gramínea erecta (i. e. **A. gayanus**) y hacia leguminosas sin factores de anticualidad (i. e. **Centrosema** spp.), lo cual afectó su persistencia en la pradera. Los ovinos seleccionaron dietas con mayor contenido de proteína cruda; pero, los valores de FND y DIVMS no fueron diferentes a lo seleccionado por bovinos. Sin embargo, la DIVMS de la dieta de ovinos fue mayor que la DIVMS de las hojas en oferta, lo cual no se observó con bovinos.

ABSTRACT

A study was conducted in order to evaluate the possibility of using sheep to replace cattle in the evaluation of new pasture germplasm. The associations of **A. gayanus + C. acutifolium** and **B. dictyoneura + D. ovalifolium** were grazed with two intensities of management using an unreplicated split plot design. The associations of **A. gayanus + C. macrocarpum**, **A. gayanus + C. acutifolium** and **B. dictyoneura + D. ovalifolium** were grazed to study differences in legume selectivity. Sheep exhibited a high degree of preference for leaves of the erect grass (e. g. **A. gayanus**) and towards legumes with no antiquality factors (e. g. **Centrosema** spp.). The diet selected by sheep was associated with a greater content of crude protein, than the diet selected by cattle; however, the NDF and IVDMD values were similar in the diet selected by cattle and sheep. The IVDMD of the forage selected by sheep was higher than the corresponding value the leaves of grass, which was not observed the case of cattle.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

** Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. A.A. 6713, Cali.

1. INTRODUCCION

La evaluación de germoplasma consiste en seleccionar plantas forrajeras con el fin de desarrollar pasturas productivas, persistentes en el tiempo, las cuales posteriormente se deben ensamblar en los sistemas de producción existentes (Lascano, 6). Entre otros factores, la selectividad del animal sobre las pasturas, se encuentra en relación directa con el forraje verde disponible (Arnold, 1), lo que refleja que el animal toma de la pastura las partes de mayor calidad nutritiva (Dyne y Heady, 4; Kenney y Black, 5). Además se ha observado que los animales prefieren las hojas a los tallos y al material muerto lo que se ha asociado con menor tiempo de retención en el rumen de las hojas y no a diferencias de digestibilidad (Poppi *et al.*, 9). Así mismo, el hábito de crecimiento de las gramíneas y leguminosas en una asociación contribuyen a determinar la selectividad del animal en pastoreo. En asociaciones de gramíneas erectas con leguminosas de crecimiento erecto, el animal puede seleccionar más fácilmente el componente de mayor aceptación, por el contrario en mezclas de gramíneas erectas o decumbentes con leguminosas de hábito trepador, la selección del animal se dificulta (Lascano, 7). Estudios donde se compara la dieta seleccionada por ovinos y bovinos, registran que ambas especies poseen diferentes mecanismos de pastoreo, los cuales afectan la composición botánica y química de sus dietas (Arnold, 2). Se ha observado que los ovinos seleccionan mayor proporción de leguminosas que los bovinos (Calder, 3), demostrando mayor habilidad para seleccionar componentes en una pradera. Por otro lado, esta selectividad de los animales en pastoreo les permite obtener dietas de mayor calidad que el forraje en oferta, lo cual es indicativo que el animal selecciona aquellas plantas o partes de la planta con más alto nivel de proteína y de mayor digestibilidad (Lascano, 6; Meyer *et al.*, 8).

En la evaluación de pasturas se incluye una etapa en la cual se mide en pequeñas parcelas el efecto del animal y el manejo del pastoreo sobre la persistencia de las especies sembradas. El uso de bovinos en estos ensayos implica costos altos en términos de infraestructura, semilla, abono, etc. Una alternativa dentro de estos ensayos sería utilizando ovinos. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la factibilidad de utilizar ovinos para evaluar germoplasma forrajero en condiciones de pastoreo.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

2.1. Localización del ensayo.

El experimento se realizó en la subestación del CIAT en Santander de Quilichao, Cauca, Colombia, localizada a una altura de 990 m, temperatura promedio de 23°C y una precipitación de 1800 mm anuales. Los suelos de esta

zona son profundos y de baja fertilidad natural, están clasificados como Ultisoles, con un pH que fluctúa entre 4.3- 5.0 con una saturación de Al por encima del 60 o/o y un contenido de MO de 7.8 o/o. El trabajo se inició en enero de 1986 y culminó en marzo de 1987.

2.2. Estudio I.

En el estudio I se evaluaron dos asociaciones contrastantes de gramínea-leguminosa en pastoreo con ovinos y bovinos. Se utilizaron ovinos africanos de pelo (18- 30 kg) y novillos cebú comercial (180-300 kg). Las asociaciones (*A. gayanus* + *C. acutifolium* y *B. dictyoneura* + *D. ovalifolium*) se sometieron a dos presiones de pastoreo: 3-5 y 6-8 kg de materia seca verde/100 kg de peso vivo.

Se empleó un diseño de parcelas subdivididas no replicado, con tres factores: dos especies animales (parcela principal), dos asociaciones de gramínea-leguminosa (subparcela) y dos presiones de pastoreo (sub-subparcela). En el diseño cada factor va anidado de la siguiente forma: las presiones de pastoreo en las asociaciones y cada asociación a cada especie animal. Por consiguiente, las unidades experimentales fueron las sub-subparcelas de cada asociación y para cada especie animal. El tamaño del área experimental varió como se requería entre las especies animales. En el caso de ovinos, la presión de pastoreo alta se distribuyó en cuatro parcelas para un subtotal de 612 m² por potrero; mientras que la presión de pastoreo baja tuvo cuatro parcelas para un subtotal de 1000 m² por potrero. De esta forma el área total utilizada por los ovinos durante el ensayo fue de 3224 m². En el caso de los bovinos, la presión de pastoreo alta se distribuyó en cuatro parcelas para un subtotal de 2448 m² por potrero, en la presión de pastoreo baja tuvieron cuatro parcelas, para un subtotal de 4000 m². Por consiguiente los bovinos utilizaron 12896 m² en el ensayo. Entonces, el área utilizada por los bovinos fue 4 veces mayor que la de los ovinos. El sistema de pastoreo empleado fue rotacional en cuatro parcelas, con período de ocupación de 7 días y uno de descanso de 21 días.

Se evaluaron la disponibilidad de forraje, composición botánica del forraje en oferta, partes de la planta y composición química de la gramínea y la leguminosa. Se utilizaron animales fistulados de esófago con el fin de medir la selectividad y la calidad de las dietas en las asociaciones. Dichas mediciones se realizaron al inicio, intermedio y final de los 7 días de ocupación de la parcela. Se utilizaron dos ovinos y dos bovinos para cada evaluación.

Los animales permanecían en las pasturas por un lapso de 20 a 30 minutos al cabo de los cuales se terminaba de recolectar la muestra, luego una submuestra se secó para análisis de PC, FND y DIVMS. La otra submuestra se utilizó para la lectura de esteroscopia, para establecer la composición botá-

nica de la dieta seleccionada. Se determinaron las proporciones de hoja: tallo de leguminosa, material muerto y maleza consumida. Las variables de respuesta se sometieron a análisis de varianza (ANOVA) convencionales, las diferencias entre medias de tratamientos se analizaron mediante la prueba de Duncan.

2.3. Estudio II.

El estudio II se realizó para establecer diferencias en selectividad hacia las leguminosas. Las asociaciones (**A. gayanus** + **C. acutifolium**, **A. gayanus** + **C. macrocarpum** y **B. dictyoneura** + **D. ovalifolium**) se manejaron con presiones de pastoreo similares al estudio I, aunque el sistema de rotación fue alterno, con días variables de ocupación y de descanso. El diseño utilizado fue el de parcelas divididas no replicado con dos factores (especie animal y presiones de pastoreo), cada asociación se evaluó por separado. Para la medición de selectividad se utilizaron ovinos y bovinos fistulados de esófago. Las variables de respuesta se analizaron mediante ANOVAS convencionales, y las diferencias entre medias de tratamientos mediante prueba de Duncan.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Estudio I.

Las presiones promedias ejercidas sobre las pasturas estuvieron dentro del rango definido previamente antes de iniciar el estudio. Para la presión alta fue de 4.3 y 4.0 para ovinos y bovinos, mientras que para la presión baja fue de 7.6 y 7.2 respectivamente.

La disponibilidad de forraje estuvo afectada en forma significativa ($P < 0.01$) por la especie animal, siendo mayor en las asociaciones pastoreadas por los bovinos. Por otro lado, la disponibilidad de materia seca verde de leguminosa estuvo afectada por la especie animal, siendo el promedio de disponibilidad menor en el caso de los ovinos (128 kg / ha) que en bovinos (423 kg/ha), esta menor disponibilidad pudo deberse a diferencias en selectividad entre las especies animales. En cuanto a la disponibilidad inicial de hojas de gramíneas no hubo efecto de especie animal; sin embargo, al final del pastoreo, los ovinos utilizaron mayor cantidad de hojas que los bovinos en las dos asociaciones. En cuanto a la calidad del forraje, hubo diferencias en los contenidos de proteína (PC) entre las gramíneas, siendo mayor en **A. gayanus** (8.9 o/o) que en **B. dictyoneura** (6.6 o/o), también los valores de FND variaron entre gramíneas, igualmente con las DIVMS (Cuadro 1). La calidad de las leguminosas utilizadas para este estudio, reflejan que el **C. acutifolium** presenta mayor contenido de PC que el **D. ovalifolium** (23.8 o/o

Cuadro 1

Calidad de la hoja de gramínea en dos asociaciones de gramínea-leguminosa pastoreadas por dos especies animales en dos presiones de pastoreo

Especie animal	Asociación	Presión Pastoreo	Calidad de la hoja de gramínea		
			PC (o/o) ^{1/}	FND (o/o) ^{2/}	DIVMS (o/o) ^{3/}
Ovinos	<u>Bd + Do</u>	Alta	6.1	73.5	52.6
		Baja	6.0	73.2	51.3
	<u>Ag + Ca</u>	Alta	9.2	75.9	39.1
		Baja	8.2	78.1	42.6
		\bar{X}	7.4	75.2	46.4
	Bovinos	<u>Bd + Do</u>	Alta	7.7	74.9
Baja			6.8	75.1	58.7
<u>Ag + Ca</u>		Alta	9.4	74.4	45.1
		Baja	8.7	75.3	43.8
		\bar{X}	8.2	74.9	51.2
Análisis estadístico: (Pr > F)					
Efecto de especie animal			NS	NS	0.0051
Efecto de asociación			0.001	0.0057	0.0001
Efecto de presión			NS	NS	NS
Interacción especie anim. x asoc.			NS	0.0027	NS

1/ PC : Proteína cruda

2/ FND : Fibra Neutral Detergente

3/ DIVMS: Digestibilidad in vitro de la materia seca.

vs 10.5 o/o); así mismo en la DIVMS (60 o/o vs 37.8 o/o).

Desde el principio del ensayo (en los primeros 3 meses) **C. acutifolium** desapareció en las praderas de los ovinos debido quizás a una alta selección; mientras que en los bovinos persistió un tiempo más. **D. ovalifolium** se mantuvo en una baja cantidad desde el inicio del ensayo en la asociación pastoreada por los ovinos (12 o/o) lo que permitió una baja proporción en la dieta seleccionada; sin embargo, en la asociación pastoreada por los bovinos, la cantidad en la pradera aumentó progresivamente aunque los bovinos mantuvieron una baja proporción en sus dietas. En cuanto a la selectividad hacia los componentes de la gramínea se observó una interacción significativa ($p < 0.01$) entre especie animal por asociación, encontrándose que los ovinos seleccionaron mayor cantidad de hoja de **A. gayanus** que los bovinos, pero no en **B. dictyoneura**. En cuanto a la calidad del forraje seleccionado, se presentaron diferencias significativas ($P < 0.01$) en cuanto a el contenido de PC, debido a la especie animal, siendo mayores en las dietas de los ovinos que en los bovinos (Cuadro 2), resultados similares a los comunicados por Calder (3) y Meyer *et al* (8). Por otro lado, las dietas seleccionadas en la asociación **A. gayanus + C. acutifolium** tuvieron en promedio 10.5 o/o de PC y 8.2 o/o en la asociación **B. dictyoneura + D. ovalifolium**. Las diferencias en contenido de PC están asociadas con un menor contenido de PC en las hojas de la gramínea de **B. dictyoneura**. Los contenidos de FND en las dietas seleccionadas no presentaron diferencias ($P > 0.05$) debidas a especie animal ó a presión, aunque hubo diferencias entre asociaciones. En DIVMS, no hubo diferencias ($P > 0.05$) debido a especie animal o presión de pastoreo; sin embargo, se observaron diferencias en las dietas seleccionadas en cada asociación.

3.2. Estudio II.

En la asociación **B. dictyoneura + D. ovalifolium** no hubo diferencias ($P > 0.05$) de proporción de leguminosa en las dietas seleccionadas por los ovinos y los bovinos. El índice de selectividad (IS) fue menor de uno lo que indica que los animales seleccionaron menor proporción de leguminosa a la cantidad disponible en la pradera (Cuadro 3). Probablemente esta baja preferencia por el **D. ovalifolium** se debe a factores de anticalidad (taninos). Por consiguiente, la desaparición del **D. ovalifolium** en la asociación pastoreada por los ovinos en el estudio I, pudo deberse a un acostumbamiento de los animales que continuamente pastoreaban estas parcelas, lo que no se reflejó con los ovinos fistulados debido a menor acostumbamiento.

Por otro lado, la proporción de leguminosa en la dieta seleccionada por los ovinos y bovinos en la asociación **A. gayanus + C. acutifolium** presentó diferencias significativas ($P < 0.01$) debido a la especie animal (Cuadro 4),

Cuadro 2

Calidad del forraje seleccionado en dos asociaciones de gramínea-leguminosa pastoreada por dos especies animales en dos presiones de pastoreo

Especie animal	Asociación	Presión Pastoreo	Calidad del forraje seleccionado		
			PC ^{1/}	FND ^{2/}	DIVMS ^{3/}
Ovinos	<u>Bd + Do</u>	Alta	9.3	76.4	54.1
		Baja	8.2	77.7	55.5
	<u>Ag + Ca</u>	Alta	11.7	81.9	46.8
		Baja	11.1	81.9	48.0
		\bar{X}	10.1	79.5	51.1
	Bovinos	<u>Bd + Do</u>	Alta	8.2	76.4
Baja			7.1	77.5	55.4
<u>Ag + Ca</u>		Alta	9.9	79.3	48.3
		Baja	9.2	79.9	48.6
		\bar{X}	8.6	78.3	51.9
Análisis estadístico: (Pr > F)					
Efecto de especie animal			0.0001	NS	NS
Efecto de asociación			0.0001	0.0001	0.0001
Efecto de presión			0.0001	NS	NS

1/ PC : Proteína cruda

2/ FND : Fibra neutral detergente

3/ DIVMS : Digestibilidad in vitro de la materia seca

Cuadro 3

Composición botánica de la dieta seleccionada en la asociación de **B. dictyo-neura** + **D. ovalifolium** CIAT-350 pastoreada por dos especies animales en dos presiones de pastoreo

Especie animal	Asociación	Presión Pastoreo	Composición botánica de la dieta seleccionada (o/o)		
			Gramínea	Leguminosa	IS ^{1/}
Ovinos	<u>Bd + Do</u>	Alta	91.6	8.4	0.28
		Baja	90.9	9.6	0.42
		\bar{X}	91.2	8.8	0.35
Bovinos	<u>Bd + Do</u>	Alta	87.5	11.9	0.41
		Baja	91.5	8.4	0.40
		\bar{X}	89.5	10.5	0.41
Análisis estadístico (Pr > f)					
Efecto de especie animal			NS	NS	
Efecto de presión			NS	NS	
Interacción especie animal x presión			0.0360	NS	

1/ IS: Índice de selección: o/o leguminosa seleccionada / o/o leguminosa en oferta.

Cuadro 4

Composición botánica de la dieta seleccionada en la asociación de **A. gyanus** + **C. acutifolium** CIAT-5277 + 5568 pastoreada por dos especies animales en dos presiones de pastoreo

Especie animal	Asociación	Presión Pastoreo	Composición botánica de la dieta seleccionada (o/o)		
			Gramínea	Leguminosa	IS ^{1/}
Ovinos	<u>Ag + Ca</u>	Alta	89.5	10.5	0.98
		Baja	61.6	38.4	2.61
		\bar{X}	75.6	24.4	1.80
Bovinos	<u>Ag + Ca</u>	Alta	94.8	5.2	0.48
		Baja	84.4	15.6	1.06
		\bar{X}	89.6	10.4	0.77
Análisis estadístico (Pr > F)					
Efecto de especie animal			0.0005	0.0004	
Efecto de presión			0.0001	0.0001	
Interacción especie animal x presión			0.0246	0.0170	

el IS mostró que los ovinos seleccionaron 2.3 veces más leguminosas que los bovinos. A partir de este resultado se puede confirmar que en el estudio I, el *C. acutifolium* desapareció rápidamente en las praderas pastoreadas por los ovinos, debido a su alta palatabilidad.

En la asociación *A. gayanus* + *C. macrocarpum* se registró alta preferencia de los ovinos hacia la leguminosa (50.6 o/o); mientras que los bovinos seleccionaron un 30 o/o.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. Existieron grandes diferencias en el comportamiento del pastoreo de ovinos y bovinos.
- 4.2. Los ovinos seleccionaron mayor proporción de hoja de gramínea, especialmente de *A. gayanus*.
- 4.3. Los ovinos mostraron mayor preferencia por los *Centrosemas*, lo cual ocasionó que no persistieran bajo su pastoreo.
- 4.4. Los ovinos seleccionaron dietas con contenidos más altos de proteína que los bovinos, aunque no se registraron diferencias en los valores de FND y DIVMS.
- 4.5. El uso de ovinos para evaluar asociaciones destinadas para bovinos no es recomendable, debido a diferencias en hábitos de pastoreo y selectividad.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ARNOLD, G. W. Selective grazing by sheep of two forage species at different stage of growth. *Australian Journal of Agricultural Research* v. 11, p. 1026-1033. 1960.
2. ARNOLD, G. W. Grazing behavior. En: MORLEY, F. N. W. (ed). *World Animal Science*. Amsterdam, Elsevier, 1981. p. 79-104.
3. CALDER, F. W. The use of cattle and sheep for evaluating grass and legume swards, a comparison of methods. *Journal of the British Grassland Society*. v. 25, p. 144-153. 1970.
4. DYNE, G. M. VAN; HEADY, H. F. Interrelation of botanical and chemical dietary components of animal grazing dry annual range. *Journal of Animal Science* v. 24, p. 305-310. 1965.

5. KENNEY, P. A.; BLACK, J. L. Factors affecting diet selection by sheep. I. Potential intake rate and acceptability of feed. *Australian Journal of Agriculture Research* v. 35, p. 551-563. 1984.
6. LASCANO, C. Factores edáficos y climáticos que intervienen en el consumo y la selección de plantas forrajeras bajo pastoreo. En: PALADINES, O. ; LASCANO, C. (eds). *Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas*. Cali, CIAT, 1983. p. 49-64.
7. LASCANO, C. Canopy structure and composition in legume selectivity. In: MOORE, J. E. ; QUESENBERRY, K. H. ; MICHAUD, M. W. (eds). *Forage-livestock research needs for the Caribbean Basin*. Gainesville, University of Florida, 1987. 71-80.
8. MEYER, J. H. ; LOFGREEN, G. P. ; HULL, J. L. Selective grazing by sheep and cattle. *Journal of Agricultural Science* v. 16, p. 541-547. 1957.
9. POPPI, D. P. ; MINSON, D. J. ; TERNOUTH, J. H. Studies of cattle and sheep eating leaf and stem fractions of grasses. I. The voluntary intake, digestibility and retention time in the reticulo-rumen. *Australian Journal of Agricultural Research*. v. 32, p. 99-113. 1981.