

# Efecto del aplazamiento de utilización en la asociación *Cenchrus ciliaris* (L)- *Leucaena leucocephala* (Lam)(de Wit). I- Producción y componentes de la materia seca.

A. Sánchez<sup>1</sup>, J. Faría-Mármol y B. González.

La Universidad del Zulia, Departamento de Zootecnia Maracaibo Venezuela

---

## Effect of utilization deferment of *Cenchrus ciliaris* (L)- *Leucaena leucocephala* (Lam)(de Wit) association. I. Yield and composition of the dry matter.

**ABSTRACT:** An experiment was conducted in a semi-arid region located in the State of Zulia, western part of Venezuela (10°32'N and 71°42'W, and 600 mm average annual rainfall), to evaluate the effect of the deferment of five utilization ages (DUA) 0, 42, 84, 126 and 168 days of buffel (*Cenchrus ciliaris*) - leucaena (*Leucaena leucocephala*) association on the dry matter yield (DMY) and composition DMC (leaf, stem and dead dry matter). Soil was a sandy loam Aridisol with pH 5,5. The average soil calcium (Ca), magnesium (Mg), sodium (Na), potassium (K), and P contents were 0,6; 0,3; 0,1 and 0,17 meq/100g<sup>-1</sup> soil and 6 ppm, respectively. Total dry matter yield (TDMY) and partial dry matter yield (DMY) for each one components in the grass profile (leaf, steam and dead matter) and legumes profile (fine fraction pinnas and stems < 5mm) and thick fraction: branches and stems > 5mm of diameter) were studied using a randomized blocks experimental design and three replications. The results did not evidence significant differences in the treatments for (TDMY) in both species with means of 1602 and 2869 for buffel and leucaena respectively. Leaf proportion was highest and dead matter was lowest (P<0,005) in buffel for 0 DUA. Deferment of utilization did not influence the fine fraction yield in leucaena which averaged 1189 kg/ha.

Key words: buffel, leucaena, association, yield, dry matter

---

© 2003 ALPA. Todos los derechos reservados

Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2003. 11(1): 29-33

**RESUMEN:** Se realizó un ensayo para evaluar el efecto del aplazamiento de cinco edades de utilización (EDU): 0, 42, 84, 126, y 168 días a partir del 24 de Octubre 1996, sobre la producción y composición de materia seca (MS), de una asociación buffel (*Cenchrus ciliaris*)-leucaena (*Leucaena leucocephala*), la región semi-árida del occidente de Venezuela en el estado Zulia (10°32'LN y 71°42'LO, con 600mm de precipitación anual media), ubicada en un área de bosque muy seco tropical, sobre un suelo Aridisol de textura franco arenosa; pH 5,5 y valores de 6 ppm; 0,6; 0,3; 0,1 y 0,17 meq/100g de suelo, para P, Ca, K, y Mg respectivamente. Se estudió el rendimiento total de MS estimándose la producción de sus componentes en la gramínea (hojas, tallos y material muerto) y la leguminosa conformada por la fracción fina (FF, hojas, pecíolos y tallos < de 5mm de diámetro) y la fracción gruesa (FG, tallos > de 5 mm de diámetro). El diseño experimental usado fue en bloques al azar con tres repeticiones. No se observaron diferencias significativas entre tratamientos para el rendimiento de MS en ambas especies con rendimientos medios de 1602 y 2869 kg/ha para el pasto buffel y la leucaena respectivamente. El tratamiento sin aplazamiento (E0) en el pasto buffel mostró la mayor proporción de hoja y el menor contenido de material muerto (P<0,005); mientras que en leucaena este tratamiento presentó la menor proporción de fracción gruesa (31,6%). El aplazamiento en la utilización no influyó la producción de material fino de leucaena que alcanzó un promedio de 1189 kg/ha.

Palabras clave: buffel, leucaena, asociación, producción, materia seca.

---

Recibido Octubre 11, 2002. Aceptado Diciembre 02, 2002.

Email: jfarimarmol@cantv.net

<sup>1</sup>INIA-Falcon

## Introducción

En el trópico durante los periodos de sequía la mayoría de las plantas forrajeras reducen o detienen su crecimiento, se marchitan y en caso extremo mueren, afectando la oferta de forraje tanto en calidad como en cantidad, lo que disminuye en consecuencia la productividad de los rebaños.

Una de las alternativas que se han venido empleando para disminuir los efectos de estas condiciones climáticas, ha sido plantear el aplazamiento estratégico de la utilización de áreas de pasto principalmente de gramíneas forrajeras al final de las lluvias para ser usados durante la época seca (Pizarro y Vera, 1990). No obstante, esta práctica acarrea una pérdida importante en la calidad y valor nutritivo del material diferido en monocultivos de gramíneas. Sin embargo, con la incorporación en pasturas de gramíneas de ciertas leguminosas adaptadas a periodos de sequía ha permitido mejorar la producción de materia seca (MS), proteína bruta (PB) y el rendimiento animal, aún cuando no se conoce muy bien los efectos del aplazamiento de su uso para el periodo seco sobre el potencial forrajero de las asociaciones gramíneas-leguminosas.

En este sentido, en la región zuliana en áreas de bosque muy seco tropical bajo condiciones climáticas semi-áridas se cuentan dos especies forrajeras que han mostrado una muy buena adaptación: el *Cenchrus ciliaris* (Caraballo y González, 1994) y *Leucaena leucocephala* (Faría-Mármol, 1994a). Así mismo, existen evidencias del efecto del aplazamiento en asociaciones gramíneas-leguminosas usando especies adaptadas a ambientes secos, la cual mejora a través de esta integración, la respuesta en cuanto a cantidad y calidad de la materia seca producida (Molina *et al.*, 1996).

El presente estudio pretende evaluar el efecto de diferir la edad de utilización sobre el rendimiento y los componentes de la materia seca de la asociación *Cenchrus ciliaris*-*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., en un ambiente de bosque muy seco tropical.

## Materiales y Métodos

La investigación se llevó a cabo en el campo Experimental La Cañada, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) ubicado en el Municipio La Cañada de Urdaneta del estado Zulia; localizado geográficamente a los 10°32' Latitud Norte y 71°42' Longitud Oeste.

El área bajo estudio se encuentra en una zona climática semi-árida, correspondiendo a un bosque muy seco tropical (Coplanarh, 1974), con una precipitación de 600 mm/año, con una temperatura media de 28°C y una evapotranspiración de 1662 mm (Morales,

1977). Los suelos son de textura franco arenosa, pH 5,5 con valores de Ca, Mg, Na, y K de 0,6; 0,3; 0,1 y 0,17 mg/100g de suelos respectivamente, la capacidad de intercambio catiónico (36 meq/100g de suelo) y  $P_{25}$  (6 ppm) son relativamente bajos (Faría-Mármol, 1994a).

Para la realización del ensayo se empleó una superficie total de 388,8 m<sup>2</sup> con un área efectiva de 259,2 m<sup>2</sup> que a su vez se subdividieron en cuatro parcelas de 21,6 (5,4 x 4,0 m) El diseño experimental usado fue en bloques al azar con tres repeticiones.

La siembra de la *Leucaena leucocephala* (junio de 1995) se realizó directamente al campo en hileras sencillas, cuya distancia de siembra fue de 1,75 m entre hileras y 0,25 m entre planta obteniéndose una densidad de siembra de 22.857 plantas/ha.

Para el caso del pasto buffel la siembra se realizó con cepas de la variedad Biloela a una densidad de siembra de 25x25 cm. La siembra se realizó en Agosto de 1995, 45 días después de germinada la leucaena para evitar que la agresividad de la gramínea afectara el crecimiento de la leguminosa en su primera etapa de vida caracterizada por un crecimiento lento (Faría-Mármol y Morillo, 1997).

Cinco meses después de la germinación de la leucaena y cuatro meses para *C. ciliaris* se procedió a realizar el corte de uniformidad manejando una altura de cosecha de 60 cm para la leguminosa y 10 cm para la gramínea de acuerdo a la experiencia de manejo con estas especies en la región (Faría-Mármol, 1994b). Las parcelas fueron sometidas a cuatro cortes sucesivos cada 42 días, previo al inicio de las evaluaciones pautadas a fin de acondicionar las especies al manejo recomendado en la región. A finales del periodo lluvioso (24 de Octubre de 1996) momento que se consideró oportuno para que el pastizal aprovechara la humedad acumulada en el perfil de suelo para la producción de materia seca, se iniciaron los periodos de aplazamiento en los cortes de las parcelas evaluándose la composición y producción de la biomasa aérea en cada fecha de aplazamiento.

El experimento fue de factor único siendo éste el aplazamiento de la edad de utilización tomando como testigo la frecuencia de corte tradicional de la región de 42 días, quedando conformado los siguiente tratamientos: E0=0, E1=42, E2=84, E3=126 y E4 =168 días de aplazamiento correspondientes a periodos de 42, 84, 126, 168 y 210 días de crecimiento respectivamente.

El diseño utilizado fue de bloque al azar con tres repeticiones (Little y Hill, 1981). Los resultados se analizaron estadísticamente utilizando el software estadístico SAS, (SAS, 1990) usando el procedimiento GLM (General Lineal Model). La comparación de medias fue realizada mediante la prueba de Tukey (Steel y Torrie, 1960)

En cada parcela experimental y en cada fecha de corte prevista, se seleccionaron al azar cuatro (4) plantas de *Leucaena* a las que se les separó la fracción fina (hojas, pecíolos y tallos con diámetro, menor de 5 mm) y fracción gruesa (ramas y tallos con diámetro superior a 5 mm). Se determinó el peso en base seca expresado en kg MS/ha para cada fracción y para el rendimiento total de biomasa.

En el buffel se estimó el rendimiento de materia seca (kg/ha) usando un marco de 0,75 m<sup>2</sup> lanzado al azar en dos oportunidades una a cada lado de la hilera central de la parcela (Le Clerg *et al.*, 1962). La biomasa cosechada fue separada manualmente en las fracciones de hoja, tallo y material muerto, a las que se les determinó su peso en base seca y expreso en kg/ha. El rendimiento de la MS fue estimado como base del total por componente y expresado en kg/ha.

## Resultado y Discusión

Rendimiento de materia seca. El efecto del aplazamiento de la edad del corte de la asociación *Cenchrus ciliaris* - *Leucaena leucocephala* se muestra en el cuadro 1. No se observaron diferencias significativas ( $P>0,05$ ) en los rendimientos de materia seca total para la asociación en las distintas fechas de aplazamiento ni en ninguna de las especies involucradas. Con el inicio de la época seca se notó una reducción drástica del crecimiento que mantuvo estable en el tiempo el rendimiento de ambas especies y no permitió observar los incrementos productivos señalados con esta práctica en condiciones de déficit hídrico menos severo (Pizarro y Vera, 1990; Molina *et al.*, 1996). El rendimiento medio de la asociación fue de 4465 kg MS/ha, con una mayor contribución en la producción de materia seca (64%) para la *Leucaena*, mientras que el buffel aportó el restante 36% con una producción media de 1602 kg/ha.

Componentes de la materia seca. El efecto del aplazamiento de utilización en los componentes de la ma-

teria seca del pasto buffel se presentan en el Cuadro 2. El pasto buffel evidenció un deterioro progresivo a medida que el periodo de aplazamiento se alargó lo que resultó en una disminución significativa de la fracción hoja y un aumento proporcional de la fracción de material muerto. La característica más común en la mayoría de los forrajes cuando avanza la madurez es una drástica reducción de la relación hoja:tallo (Alberch *et al.*, 1987). Adicionalmente el estrés hídrico reduce el tamaño de las hojas nuevas y aumenta la tasa de senescencia de las hojas viejas incrementando la proporción de material muerto (Baruch y Fisher, 1991). Al prolongarse un severo déficit de agua las hojas se desprenden reduciendo la relación hoja: tallo (Wilson y Ludlow, 1983).

El inicio del periodo de lluvias a finales del mes de abril ocasionó un incremento significativo de la proporción de hojas en las parcelas cosechadas con 168 días de aplazamiento: La rápida recuperación de la relación hoja: tallo con pocas pérdidas en producción evidencia la adaptación del buffel a la intensidad y duración del estrés hídrico propio de la zona, lo que ha sido reportado antes por Caraballo y González (1991), y Faría-Mármol (1994b).

El efecto del aplazamiento de la utilización en la composición de la materia seca de *Leucaena leucocephala* se muestra en el cuadro 3. El tratamiento sin aplazamiento, cosechado cada 42 días, mostró una proporción de material grueso inferior a la observada en el tratamiento con aplazamiento de cosecha lo que puede atribuirse a la influencia que la madurez tiene en el incremento de la proporción de tallos (Harris, 1990) y el efecto del estrés hídrico sobre el aumento de la tasa de senescencia de las hojas (Baruch y Fisher, 1991). Esta tasa de senescencia de los órganos foliares en *Leucaena* es difícil de medir por la abscisión foliar que presenta esta especie por efecto de la sequía (Febles *et al.*, 1987).

Cuadro 1. Efecto del aplazamiento de la edad de utilización en el rendimiento de materia seca de la asociación *C. Ciliaris*- *L.leucocephala*.

PA	<i>C. ciliaris</i>		<i>L. leucocephala</i>		MS Total kg/ha
	kg/ha	ES	kg/ha	ES	
E0	1705	66,8	2536	178,1	4241
E1	1332	54,0	2574	112,9	3907
E2	1263	72,1	2481	111,2	3744
E3	1714	253,9	2983	315,9	5311
E4	1995	72,4	3771	413,8	5766
Media	1602		2869		4465

PA: Periodo de aplazamiento.

**Cuadro 2. Efecto del aplazamiento de la edad de utilización en la composición de la materia seca del *C. ciliaris* asociado.**

Periodo de aplazamiento	Hoja		Fracciones de la Materia seca Tallo		Material muerto	
	kg/ha	EE	kg/ha	EE	kg/ha	EE
Eo	740,89a	18,9	644,9	102,3	319,1b	52,8
E1	310,67ab	21,7	589,1	24,6	432,7ab	7,9
E2	97,33bc	6,9	510,9	35,0	654,7ab	39,3
E3	67,11c	11,2	820,2	107,9	1167a	138,2
E4	714,00a	30,7	582,4	35,8	698,4ab	32,2
Media	386,00		629,5		654,38	

Medias con letras diferentes en la misma columna no presentan similitud estadística (P<0.05)

**Cuadro 3. Efecto del aplazamiento de la edad de utilización en la composición de la materia seca de *L. leucocephala* asociada.**

Periodo de Aplazamiento	Fracciones de la materia seca			
	F. Fina		F. Gruesa	
	kg/ha	EE	kg/ha	EE
Eo	1715,1	109,9	821,2 <sup>b</sup>	72,3
E <sub>1</sub>	983,0	41,8	1591,4 <sup>a</sup>	78,8
E <sub>2</sub>	825,2	24,3	1656,1 <sup>a</sup>	102,4
E <sub>3</sub>	932,7	101,3	2050,3 <sup>a</sup>	216,1
E <sub>4</sub>	1489,8	137,3	2281,0 <sup>a</sup>	284,4
Media	1189,2		1630,0	

Medias con letras diferentes en la misma columna no presentan similitud estadística (P<0.05)

En la producción de material fino o biomasa aprovechable no se notaron diferencias significativas para los distintos tratamientos observándose una media de 1186 kg/ha equivalente al 42% de la materia seca producida. La aparición de las lluvias provocó una recuperación aparente de ambas fracciones en las cosechas E3 y E4.

## Conclusiones

El rendimiento de la materia seca total de la asociación y por especie no estuvo influenciado por la edad de aplazamiento de utilización (EDU). La *L. leucocephala* aportó la mayor parte del material producido con un 64,2%, lo que evidencia la capacidad de esta especie en producir materia seca bajo condiciones de severo déficit hídrico.

El aplazamiento de utilización disminuyó significativamente la proporción de hoja e incrementó el porcentaje de material muerto en el pasto buffel des-

mejorando la disponibilidad de biomasa aprovechable. Mientras en la leucaena, aunque hubo un incremento de la fracción gruesa, la disminución de la fracción fina no resultó significativa.

## Literatura Citada

- Alberch, K.A., W. F. Wendin., y D. R. Buxton. 1987. Cell-wall composition and digestibility of alfalfa stems and leaves. *Crop. Sci.*, 27:735-741.
- Baruch, Z., y J. Fisher. 1991. Factores climáticos y de competencia que afectan el desarrollo de la planta en el establecimiento de una pastura. En: Lascano, C. Y J. Spain (eds). Establecimiento y renovación de pasturas: Conceptos, experiencias y enfoque de la investigación. Cali: CIAT. 103-142.
- Caraballo, A y B. González. 1991. Respuesta del pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris* C.V. Biloela) a diferentes frecuencias y alturas de corte y niveles de fertilización nitrogenada. *Rev. Fac. Agro. (LUZ)*. 8:167-185.
- COPLANARH, 1974. Inventario Regional de tierras. Región del Lago de Maracaibo. Caracas: Comisión del plan nacional de aprovechamiento de los recursos hidráulicos. Publicación No 34.
- Faría-Mármol J. 1994a. Evaluación de accesiones de Leucaena en el bosque muy seco tropical del Estado Zulia. Venezuela.

- Rev. Fac. Agron. (LUZ).11:43-52.
- Faría-Mármol J. 1994b. Consideraciones para la selección y manejo de especies tolerantes a la sequía. Rev. Fac. Agron. (LUZ).11:164-173.
- Faría-Mármol J y D. Morillo, 1997. Leucaena: Cultivo y utilización en la ganadería bovina tropical. CORFONLUZ. Maracaibo: Astro Data, S.A. 152p.
- Febles, G., M. Monzote y T. Ruiz. 1987. La planta. En: Ruiz, T y G. Febles (eds) Leucaena una opción para la alimentación bovina en el trópico y subtrópico. Habana: EDICA, 3-30.
- Harris, P. J. 1990. Plant cell wall structure and development. En: D. E. Akin, L.G. Ljungdahl, J. R. Wilson, y P. J. Harris (eds) Microbial and plant opportunities to improve lignocellulose utilization by ruminant. New York: Elseivers, 125-144.
- Le Clerg, E. L., M. H. Leonard y G. Clark. 1962. Field plot techniques. Minneapolis, MN: Burgess, 338-351.
- Little, T. M y F. J. Hill. 1981. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México, DF: Trillas, S.A., 126-143.
- Molina, J., J Faría Mármol y Z Chirinos. 1996. Efecto de diferir la época de utilización y calidad de asociación Panicum maximum-*Leucaena leucocephala*. Pasturas Tropicales. 18: 51-54.
- Morales, D. 1977. Estudio Agrológico detallado del campo Experimental "La Cañada". FONAIAP. Boletín Técnico. No 2. 24p.
- Morillo, D. F. 1994. Efectos de la época seca sobre la producción forrajera y bovina. En Taller Alternativas para la alimentación del ganado bovino durante el periodo seco. V jornadas Científico Técnicas de la Facultad de Agronomía. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 11: 152-163.
- Newman, Y. y R. González. 1995. Evaluación del pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) 1. Producción bajo diferentes niveles de fertilización y edades al corte. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 12:39-43.
- Pizarro, E.A y R.R. Vera. 1990. Efecto de diferir la época de utilización y calidad de *Centrosema pubescens*. Pasturas Tropicales. 12:39-43.
- Saavedra, C.E; N. M. Rodríguez y N. M. de Sousa Costa. 1986. Producción de forraje, valor nutritivo y consumo de *Leucaena leucocephala*. Pasturas Tropicales. 9:6-10.
- SAS. 1990. SAS Institute Inc., SAS/STAT User's Guide, version 6, Fourth, Edition, Volumen1, Cary, NC: SAS Institute Inc., North Caroline.
- Steel, R.G y J. B. Torrie. 1960. Principles and procedure of statistics with special reference to the biological science. New York: McGraw Hill. 481pp.
- Wilson y Ludlow, M.M. 1983. Time trends for change in osmotic adjustment and water relations of leaves of *Cenchrus ciliaris* during and after water stress. Aust. J. Plant Physiol. 10:15-24.