

RESPUESTA DE LA ASOCIACION DE LEUCAENA leucocephala (Lam) y  
DIGITARIA decumbes (Stent) A LA APLICACION DE FOSFORO,  
EN NIGUA, REPUBLICA DOMINICANA\*

Melidiana Vargas \*\*  
Manuel Tapia Chalas\*\*\*

INTRODUCCION

La mayoría de los países en vías de desarrollo present<sup>a</sup>an un alto *índice de* crecimiento demográfico que no se corresponde con la cantidad de ali-  
mentos producidos.

Esta contradicción permite cuestionar hasta qué punto los siste-  
mas actuales de producción agropecuarios han sido eficientes en con-  
vertir ciertos recursos en productos.

En la actualidad, existen plantas con alto valor nutritivo que  
pueden ser utilizadas tanto para la alimentación humana como animal,  
pero que han recibido poca investigación tanto en forma individual o  
como componente de sistemas de producción. La Leucaena leucocephala  
(Lino criollo), es un ejemplo de las plantas antes señaladas, ofrece  
la particularidad de crecer en forma silvestre y con poca exigencias  
nutritivas y de suelo. Es muy apetecida por los animales, principal

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, 23-27 de marzo,  
1981, Santo Domingo, República Dominicana.

\*\* Ing. Agrón. Enc. Programa Fertilización de Pastos - CENIP

\*\*\* Ing. Agrón. Profesor Zootecnia Universidad Autónoma de Santo Do-  
mingo (UASD).

mente los rumiantes y posee un valor nutritivo elevado, básicamente en su contenido proteico.

En República Dominicana, los suelos presentan deficiencias en nitrógeno y fósforo. El nitrógeno se podría proporcionar a través de la asociación simbiótica de microorganismos que fijan el nitrógeno de leguminosas y gramíneas. Sin embargo, el fósforo que es fácilmente fijado y además poco móvil, debe ser suministrado con aplicaciones de fertilizantes solubles que pueden ser aprovechados rápidamente por la planta. Con un manejo adecuado en donde se conozcan la relación suelo-planta-animal, se podría poner a disposición de los ganaderos de las regiones con recursos físicos limitados, sistemas opcionales de producción que tienden a mejorar la productividad y producción de sus explotaciones y aumentar los ingresos que perciben dichos productores. En vista de la poca información que existe en el país sobre el uso de lino criollo en la alimentación animal se plantea el presente trabajo que tiene los siguientes objetivos:

- a) Determinar la respuesta de una asociación de Leucaena y pangola a la aplicación de fósforo.
- b) Determinar la respuesta de la Leucaena a la aplicación de fósforo.
- c) Determinar el valor nutritivo de la Leucaena y de la asociación de Leucaena + pangola.
- d) Determinar cuál es la frecuencia y altura de corte que produce el mayor rendimiento de materia seca.

#### MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el Centro de Reproducción y Cría de la finca experimental de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), ubicada en la sección Nigua, de San Cristóbal. La finca experimental está situada a 10m.s.n.m. y a los 18°25' latitud Norte y 70°06' longitud Oeste. La precipitación media anual es de 1107.1 mm, la temperatura media anual es de 24.54°C y la humedad relativa es 83%.

El suelo es franco arcillo-arenoso y posee las características químicas siguientes: pH 7.4, MO 2.35%,  $P_2 O_5$  1.0 ugr. P/ML/suelo y  $K_2O$  0.03 meg/100 ML/suelo.

Los tratamientos consistieron en la utilización de dos niveles de fósforo (0 y 100 Kg/Ha/año); la fuente utilizada fue superfosfato triple (46%). Además se estudiaron dos frecuencias de cortes (28 y 42 días) y dos alturas de plantas (15 y 20 cm). Las tres variables estudiadas, hicieron un total de 8 tratamientos.

La aplicación de fósforo se realizó en dos aportaciones al año; al inicio del ensayo (5/8/1979) y seis meses después de la primera. Las aplicaciones se hicieron al voleo, el ensayo tuvo una duración de un año. La cantidad de superfosfato triple que se aplicó por parcela experimental de 50 m<sup>2</sup> fue de 0.543 kg.

Los tratamientos se ordenaron en un diseño de bloques al azar con arreglo factorial de 2<sup>3</sup>, figura 1. Cada parcela experimental tuvo una dimensión de 5 m x 10 m. El área total del experimento fue de 1600 m<sup>2</sup>.

La hierba Digitaria decumbens y leucaena leucocephala fueron seleccionadas en asociación al estado espontáneo.

Se evaluaron estadísticamente el rendimiento (M.S. ka/Ha) de la asociación Leucaena leucocephala + Digitaria decumbens; Leucaena y Digitaria sin asociar; además en cada una se determinó la frecuencia de corte y la altura de la planta que permitieron un mayor rendimiento de M.S.; tanto en la asociación como los monocultivos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Rendimientos de M.S. en kg/ a.

- Asociación: Leucaena + Pangola.

En el cuadro 1 se observa el efecto de la triple interacción en el rendimiento de M.S.; en dicho cuadro se observa que el tratamiento que presentó el mayor rendimiento (7083 kg/Ha de M.S.) fue aquel en el cual se aplicó la cantidad de 100 kg/Ha/año de P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>, a una frecuencia de corte de cada 28 días y a una altura de 20 cm. (P<sub>100</sub> A<sub>42</sub> F<sub>28</sub>). Este rendimiento fue significativamente superior a los de otros tratamientos antes mencionados (o sea en donde se aplicó 100 kg/Ha de P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> con aquel al cual no se le aplicó fósforo ambos a la misma frecuencia y altura de corte, se notará una diferencia de 2302 kg/Ha de M.S. a favor del primero. Esta diferencia puede ser atribuida como

una respuesta de las plantas a la aplicación de fósforo (2,9). Bovadilla (2) encontró respuesta en *Leucaena leucocephala* a la aplicación de 100 kg de  $P_2 O_5$ /Ha/año y esta respuesta estuvo ligada a una frecuencia y altura de corte cada 28 días y a 20 cm, respectivamente. En estudios realizados por otros investigadores se encontró respuestas significativas en la *Leucaena*, cuando se aplicaba al suelo calcio y fósforo.

En el tratamiento con aplicación de fósforo, corte a 15 cm de altura pero variando la frecuencia de corte de 28 a 42 días se presenta una diferencia de 1115 kg/Ha de M.S. a favor del tratamiento con mayor frecuencia de corte, cuadro (1), posiblemente esta disminución se deba a la caída de las hojas (Senectud) a medida que aumenta la frecuencia de corte.

En aquel tratamiento, en el cual se aplicó fósforo, se mantuvo constante la frecuencia de corte (cada 28 días) y sólo se varió la altura de 20 a 15 cm. Se observó una diferencia a favor del tratamiento con mayor altura de corte debido a una mayor longitud de los tallos del lino a su capacidad de rebrote 1/. Sin embargo, en Hawaii los más altos rendimientos se han encontrado cuando los cortes se realizan a una altura de 5 cm (9).

- *Leucaena* y Pangola.

En el cuadro 1 se observa que el rendimiento de la *leucaena* en el tratamiento ( $P_1 F_1 A_2$ ) fue significativo y presentó un rendimiento de 2,181 kg/Ha. El cual fue ligeramente superior al tratamiento en el cual no se aplicó fósforo, mostrando una diferencia de 542 kg/Ha. En ambos casos la frecuencia y altura de corte fue la misma.

Cuando se analiza aisladamente el efecto del fósforo sobre el rendimiento en materia seca, se puede observar que la *Leucaena* no presentó diferencias significativas a la aplicación de fósforo, cuadro 2. Algunos investigadores señalan que la presencia de micorrizas en ciertas leguminosas contribuye a que éstas utilicen el fósforo más eficientemente. Estos hongos tienen una gran capacidad de metabolizar los fósforos y ponerlos a disposición de la planta, sin embargo, como

---

1/ TAPIAS, C. M. Comunicación personal. Departamento de Zoocenia. Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, R.D., 1979.

el fósforo tiene que pasar del hongo a los nódulos radiculares y de ahí esperar la descomposición de los mismos, es probable que un año no haya sido suficiente para conocer esta respuesta (8).

En lo que respecta a la frecuencia y altura de corte se observan diferencias significativas entre los tratamientos ensayados. La mejor frecuencia corresponde a cada 28 días y la mejor altura a los 20 cm, cuadro 2.

Los rendimientos en M.S. de la pangola fueron mayores que los de Leucaena en cualquiera de las variables analizadas. En el cuadro 2 se observa que el rendimiento en los tratamientos en los cuales se aplicó fósforo fue mayor que donde no se aplicó independientemente de la frecuencia y altura de corte. La respuesta de la planta a la aplicación de fósforo corresponde con lo encontrado por otros investigadores.

- Composición de la materia seca de la asociación Leucaena + Pangola.

La aplicación de fósforo no afectó el contenido de proteína cruda de la asociación, ya que se presentan valores muy parecidos a los de aquellos tratamientos en los cuales no se aplicó fósforo, cuadro 3. Sin embargo, al analizar las frecuencias de corte estudiadas, se observa, que en la frecuencia cada 28 días ocurre el mayor porcentaje de proteína cruda, mientras que a los 42 días el contenido de fibra cruda aumenta, cuadro 3. Este comportamiento puede ser debido a que a la edad de 28 días los componentes de la asociación tienen mayor cantidad de hojas, contrario a lo que ocurre a mayor edad en donde la relación tallo-hoja aumenta (4,3).

Por otro lado, los contenidos de Ca y P permanecen prácticamente sin alterarse debido al pequeño lapso entre una y otra frecuencia de corte.

- Composición de la materia seca de la Leucaena.

La Leucaena presente un alto contenido en proteína cruda (27,7%), (Cuadro 4) los valores encontrados en el presente trabajo son muy parecidos a los obtenidos por otros investigadores (1,2). En la República Dominicana Bobadilla (2) realizó una investigación con Lino criollo y encontró que al analizar químicamente las diferentes partes de las plantas, los contenidos proteínicos fueron: 26.8%; 7%; 15.3% y 28.8% para hojas, tallos, vainas y semillas, respectivamente. La cantidad de mimosina osciló entre 3 y 3.75%.

Las hojas tiernas contienen de 4 a 18% de proteína y además son más ricas que las viejas. Estudios realizados demuestran que las hojas representan un 20% del peso total del forraje fresco cortado y son tres veces más ricas en proteínas que el tallo, (1,5). La proporción en que se encuentran las hojas es un carácter genético intrínseco de la especie y varía en las diferentes fases del ciclo biológico de la hierba (3,7). En términos generales, el contenido de proteína cruda de una forrajera se considera como el principal indicador de su valor nutritivo. (6).

El contenido en fósforo no estuvo influenciado por la aplicación de dicho elemento, ya que para ambos casos se encontró 0.18%. Sin embargo, tanto el fósforo como el calcio tienden a disminuir a medida que se aumenta la frecuencia de corte (Cuadro 4).

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La aplicación de fósforo incide positivamente en el rendimiento de la asociación y lo mismo ocurre con la frecuencia de corte. La altura de corte incide en menor grado.
2. La frecuencia de corte cada 28 días y la altura de corte a los 20 cm favorecieron el rendimiento de la Leucaena.
3. Para las condiciones en las que se desarrolló este experimento, no hubo respuesta en la Leucaena a la aplicación de fósforo.
4. La aplicación de fósforo incrementa los rendimientos de la pangola, independientemente de la frecuencia y altura de corte.
5. La Leucaena presenta un alto valor nutritivo, proteína cruda (27.7%) independientemente de la aplicación de fertilizante fosfórico.

#### - Recomendaciones:

Las conclusiones obtenidas permiten dar las siguientes recomendaciones:

1. Aplicar a la asociación Leucaena + pangola 100 Kg de fósforo/Ha/año, en dos aportaciones y cortar o pastorear a 20 cm cada 28 días.

2. Continuar la investigación para determinar la presencia de micorrizas en estos suelos.

BIBLIOGRAFIA

1. ANON. Leucaena promising forrje and tree crop for tropics. In Machado. R. Milera. M. Menéndez, J y García, T. R. Leucaena (Leucaena leucocephala) Lam. de Wit). Pastos y forrajes. Centro Universitario de Matanzas, Vol. 1: pp 321-329, 1978.
2. BOBADILLA, M. Respuesta de la Leucaena Leucocephala ante la aplicación de fósforo. Tesis Lic. en Química, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo (R. D., 1978. 46 p.
3. CHANDLER, J. Et al. Forrajeras estudiadas, In El manejo intensivo de forrajeras tropicales en Puerto Rico, Boletín No. 202, 1967. pp 10-13
4. CARO, C. Alimentación del ganado con forraje In Manejo intensivo de forrajeras tropicales en Puerto Rico, Boletín No. 202, 1967. pp 150-163.
5. JOSHI, D. C. and UPADHAYAY, R. B. Leucaena leucocephala and evergreen fodder and the possibilities of using in the dietary of animals. Sheep. Ind. Vet. J. 53 (8):606. 1976.
6. MARTINEZ, C. L. Gramíneas forrajeras para los trópicos húmedos. Apuntes de forrajicultura, de la asignatura pastos y forrajes de la facultad de ciencias agronómicas y veterinarias, (UASD), Santo Domingo, Rep. Dominicana, 1973. pp 4-27.
7. CONCEPCION, S. y TEISSIER, J. Informe provisional sobre las investigaciones de la hierba pangola a la FAO, Santo Domingo, Rep. Dominicana, 1970. 28 p.
8. MOSSE, B. The role of Mycorrhiza in legume nutrition of marginal soils. In Wark shapheid at Kahulmi, Maui, Hawaii, 1976. Proceedings. pp 275-279.
9. PATRIDGE, I. J. and RANACOU, E. The effects of supplemental Leucaena leucocephala on Steers grazing Dichanthium caricosum in Fiji. Tropical Crasld. 8(2): 107-111. 1974.

Cuadro 1. Prueba de Duncan para los datos de rendimiento en M.S. (Kg/Ha) de la asociación Pangola+Leucoena, Leucoena+Pangola solas. Nigua, República Dominicana.

TRATAMIENTOS			RENDIMIENTOS			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Kg/Ha)	Frecuencia cortes (días)	Altura corte (cm)	Leucaena +Pangola	Leucaena	Pangola	%Leuc:
0	28	20	7083 a	2181 a	4901 a	31
0	28	15	5826 ab	617 c	5209 a	11
0	42	20	5660 ab	1036 c	4625 ab	19
0	28	20	4781 bc	1639 b	314 b	34
100	42	15	4711 bc	919 c	3793 ab	20
100	28	20	4554 bc	1129 c	3425 b	25
100	42	20	4075 c	757 c	3317 b	19
100	28	15	3926 c	761 c	3165 b	20

CV=22.9%

Cantidades con letras iguales no difieren significativamente a un nivel de 5%.

Cuadro 2. Rendimiento en M.S. (Kg/Ha) de Leucaena y Pangola según la cantidad de fósforo aplicada, frecuencia y altura de corte. Nigua, San Cristóbal, 1979.

Variables estudiadas	Claves Utilizadas	Rendimientos M.S. (Kg/Ha)	
		Leucaena	Pangola
Fósforo	P100	1188	4632 a
	Po	1072	3262 b
Frecuencia de corte	F <sub>28</sub>	1392 a	4169
	F <sub>42</sub>	865 b	3724
Altura de corte	A <sub>15</sub>	867 b	3996
	A <sub>20</sub>	1403 a	3896

Nota: Tratamientos con letras iguales no difieren significativamente a un nivel de 5%.

Cuadro 3. Efecto de la aplicación de fósforo, frecuencia y altura de corte en la composición de la materia seca de la asociación Leucaena+Pangola. Nigua, San Cristóbal, República Dominicana. 1979.

TRATAMIENTOS			NUTRIENTES		DIGESTIBLES			TOTALES (%)		Composición Química (% materia seca)		Materia seca (60%)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Kg/Ha)	Frecuencia cortes(días)	Altura corte(cm)	Proteína cruda	Extractos sin N	Grasa	Fibra cruda	Ceniza	Ca	P			
0	28	15	17.0	40	2.2	29	7.0	0.9	0.14	26.6		
0	42	20	13.1	41	2.1	29	7.0	0.8	0.19	23.6		
0	42	15	16.1	44	2.1	25	7.0	1.0	0.22	31.0		
0	28	20	16.4	38	2.1	30	7.8	0.7	0.23	24.4		
100	42	15	14.5	42	1.9	28	7.4	0.7	0.12	28.2		
100	28	15	18.0	50	2.0	18	7.0	0.5	0.18	25.0		
100	42	20	14.3	41	2.0	30	7.5	0.7	0.15	25.5		
100	28	20	16.4	41	2.0	26	7.3	0.8	0.14	25.6		

Cuadro 4. Efecto de la aplicación de fósforo, frecuencia y altura de corte en la composición de la materia seca de la Leucaena. Nigua, San Cristóbal, República Dominicana. 1979.

Clave de los Tratamientos	Nutrientes Digestibles Totales (%)		Composición Química (% de materia seca)	
	Proteína Cruda	Ceniza	Ca	P
P <sub>0</sub> F <sub>28</sub> A <sub>15</sub>	27.7	7.4	2.0	0.2
P <sub>0</sub> F <sub>28</sub> A <sub>20</sub>	24.1	7.3	1.57	0.2
P <sub>0</sub> F <sub>42</sub> A <sub>15</sub>	26.2	7.7	1.90	0.17
P <sub>0</sub> F <sub>42</sub> A <sub>20</sub>	29.3	7.1	2.07	0.15
P <sub>100</sub> F <sub>28</sub> A <sub>15</sub>	26.8	7.7	1.95	0.2
P <sub>100</sub> F <sub>42</sub> A <sub>20</sub>	26.8	7.7	1.83	0.18
P <sub>100</sub> F <sub>42</sub> A <sub>20</sub>	26.1	8.3	1.70	0.16
P <sub>100</sub> F <sub>42</sub> A <sub>15</sub>	26.8	8.1	2.07	0.18