

MOMENTO DE INCLUSION DE MEZCLAS DE LEGUMINOSAS CON LABOREO MINIMO SOBRE TERRENOS ALOMADOS

I. Hernández, C. Matías, R. Hernández y L.A. Corbea

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

Sobre un suelo del tipo Rendzina Roja en terrenos alomados y con un diseño de bloques al azar, se estudió el efecto del momento de inclusión (mayo, julio y septiembre) de una mezcla de leguminosas constituida por *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro, *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara y *Neonotonia wightii* cv. Tinaroo, utilizando laboreo mínimo sobre el pasto natural. Se midió el porcentaje de leguminosas y de pasto natural, el rendimiento de los componentes gramíneas y leguminosas, el número de plantas/m² y la altura. El rango de establecimiento prefijado (40%) se alcanzó más rápidamente en la siembra efectuada en mayo y los rendimientos más elevados en la siembra de septiembre (1,9 t de MS/ha), pero sin diferir de mayo y julio; una tendencia similar se presentó para el pasto natural; en todos los casos se observó una preponderancia del componente siratro en la composición de la mezcla de leguminosas. Se recomienda que en estas condiciones la siembra de la mezcla sobre pasto natural se efectúe en cualquiera de los momentos estudiados, aunque en mayo se evidenció un incremento más rápido de las leguminosas. Se debe profundizar en los estudios sobre mezclas de leguminosas por lo económico y práctico de sus resultados.

Palabras clave: Momento de inclusión, mezcla de leguminosas, laboreo mínimo

The effect of optimum planting date (May, July and September) of a legume mixture composed by *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro, *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara and *Neonotonia wightii* cv. Tinaroo into natural pastures was studied using a randomized block design and minimum tillering in hill calcareous soil. Per cent of legume and natural pasture, yield of grass/legume components, plant-number/m² and plant height, were measured. Prefixed establishment range (40%) was more rapidly reached in the sowing of May and the highest yields (1,9 t of DM/ha) were found in September sowing without differences to May and July sowings. A similar tendency with the natural pasture was recorded. Siratro predominance was observed in all cases of the legume mixture composition. Any of the studied sowing dates under these conditions are recommended for sowing the legume mixture into natural pasture, although a faster increment of legume for May sowing was found to be more evident. According to the economical and practical point of view further profound studies should be made about legume mixtures.

Additional index words: Sowing date, legume mixture, minimum tillering

La inclusión de leguminosas sobre pastos nativos para mejorar la composición de la dieta animal y ahorrar insumos ha sido un tema ampliamente abordado en los trabajos investigativos desarrollados en países tanto templados como tropicales. De modo general, la leguminosa ha sido incluida de forma independiente y no en mezclas; sin embargo, Roberts (1979) planteó que el uso de mezclas además de permitir los consabidos aportes al suelo y al animal, haría posible a su vez, conocer cuales son las especies que mejor se comportan en determinadas condiciones. Además, ello conllevaría a que al menos algunos de los componentes de la asociación múltiple se encontraran disponibles al consumo animal (Hernández, Alfonso y Duquesne, 1986).

La vía que se ha seguido para efectuar este tipo de ensayo, ha sido el laboreo mínimo como opción para la preparación del terreno y la posterior siembra de las semillas de leguminosas (Monzote, 1982); sin embargo, es evidente que la determinación del momento en el año para realizar esta inclusión en las condiciones de Cuba es un factor determinante para alcanzar un establecimiento eficaz, ya que alrededor del 70% de las precipitaciones se producen en el período lluvioso.

Por lo anteriormente planteado y además, porque una significativa cantidad de las áreas bajo explotación en la ganadería vacuna cubana se encuentra ubicada en zonas escabrosas y de montaña, y en estas condiciones se localizan pocos pastizales con riego, fue que se decidió realizar este trabajo para definir el momento de inclusión apropiado de mezclas de leguminosas en

zonas alomadas sin riego y a la vez conocer el comportamiento de un pastizal mixto bajo estas condiciones.

MATERIALES Y METODOS

Suelo. El experimento se efectuó en la Cooperativa de Producción Agropecuaria "Primero de Mayo" al sureste de la provincia de Matanzas sobre un suelo Húmico Calcimórfico del tipo Rendzina Roja (Academia de Ciencias de Cuba, 1979). Las características químicas más importantes del terreno se reflejan en la tabla 1 y en cuanto a su composición física se plantea que son suelos plásticos con una elevación capilar en el horizonte arable de 151 a 269 mm/hr. Son medianamente erosionables (pérdida de 3 cm en los últimos 6 años, Grupo de Estudio del Suelo, 1986), el relieve es de ondulado a pre-montañoso (pendiente 5 a 10°) y a una altura de más de 300 msnm (Nuevo Atlas de Cuba, 1989). La composición botánica inicial del pastizal fue de 84% de pasto natural, 6% de malezas y 10% de despoblación. Las especies que predominaban en el pasto natural fueron *Paspalum notatum*, *Dichanthium caricosum* y *Dichanthium annulatum*.

Clima. Las precipitaciones ocurridas durante el período experimental (1988 a 1989) se presentan en la figura 1.

Diseño y tratamientos. Se empleó un diseño de bloques al azar con tres réplicas y parcelas de 49 x 4,3 m. Se evaluó una mezcla de leguminosas compuestas por *Macroptillium atropurpureum* cv. Siratro, *Neonotonia wightii* cv. Tinaroo y *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara, sembradas en los meses de mayo, julio y septiembre.

Tabla 1. Características químicas del suelo.

MO %	pH	Ca %	Mg %	P mg/100 g de suelo	K mg/100 g de suelo
2,5-3	7,7	19,2	6	2,3	2,3

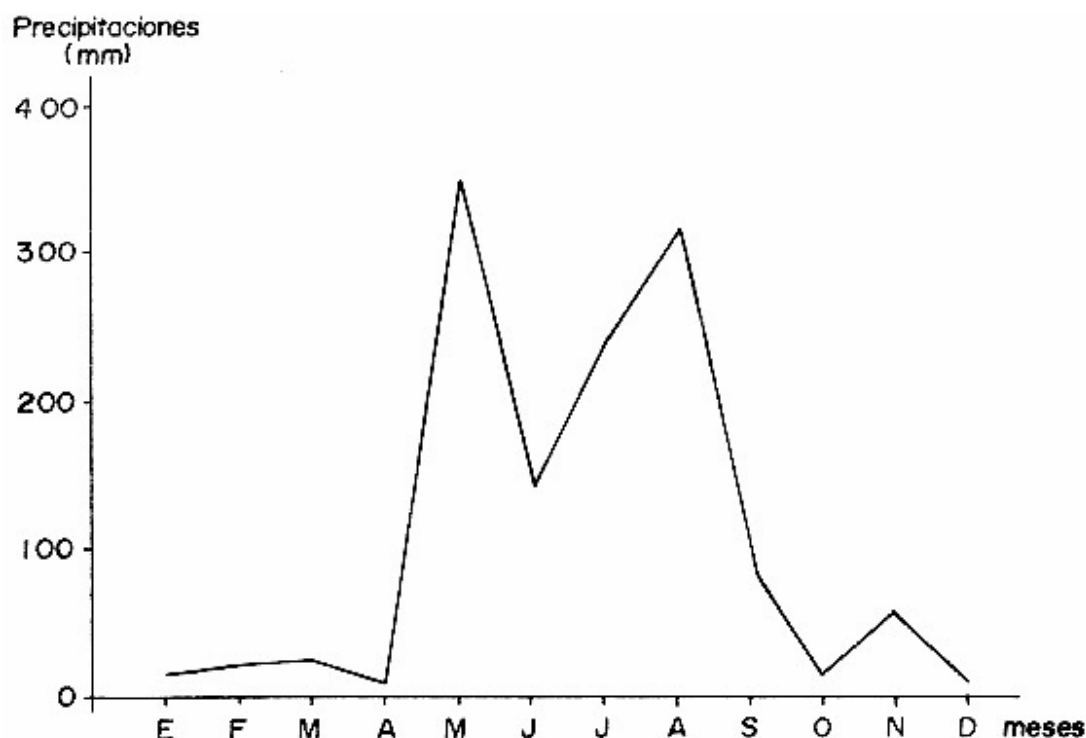


Fig. 1. Precipitaciones durante el período experimental

Procedimiento. Mediante el pastoreo intensivo se redujo la altura media del pasto natural hasta 5 cm, la que se mantuvo hasta el último momento de siembra con pases de chapeadora. La preparación del suelo fue mínima (pase de grada + surcador a 70 cm). Las semillas de leguminosas fueron tratadas con agua caliente a 80°C durante 2 min y se sembró a razón de 2 kg de SPG/ha para cada especie en la mezcla. Se midió el número de plantas/m² a los 15 y hasta los 60 días y la altura del pastizal asociado a los 3, 9 y 10 meses de la siembra. La evolución de la composición botánica se hizo a los 3, 6, 9 y 10 meses, mientras que el corte de establecimiento, para cada uno de los momentos de inclusión se hizo cuando el componente leguminosa alcanzó un 40%.

Se fertilizó con 20 kg de N/ha para estimular la nodulación de las leguminosas y se aplicaron 50 y 70 kg de P₂O₅

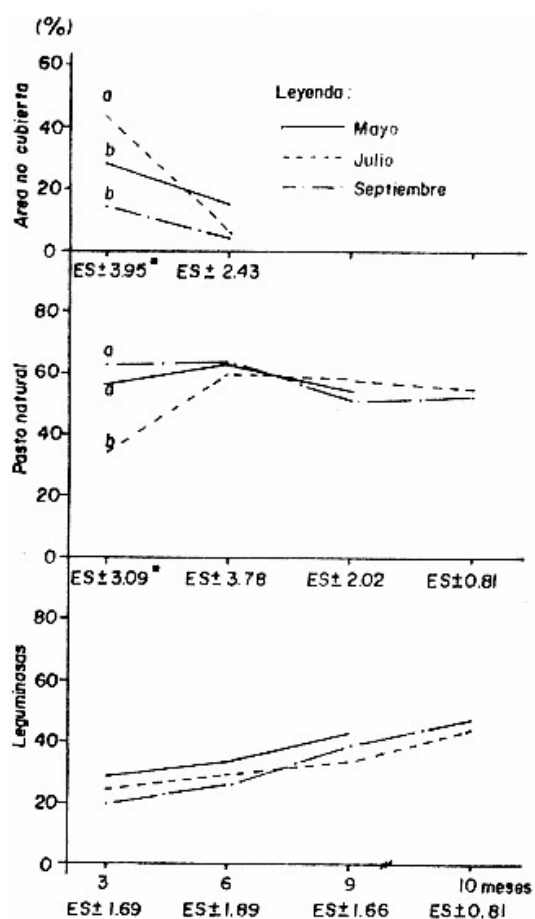
y K₂O antes de la siembra en toda el área. El trabajo se desarrolló en condiciones de secano y sin inoculación de las semillas.

Las medias estadísticas se analizaron mediante la dócima de comparación múltiple de Duncan (1955). Se realizó una valoración económica donde se comparó el costo del laboreo mínimo con el del laboreo tradicional.

RESULTADOS

La evolución de la composición botánica de los diferentes momentos de inclusión (fig. 2) permite señalar que el porcentaje de leguminosas mantuvo un incremento estable para todos los tratamientos, alcanzándose el 42% de área cubierta a los nueve meses en la siembra de mayo, aunque no difirió del resto.

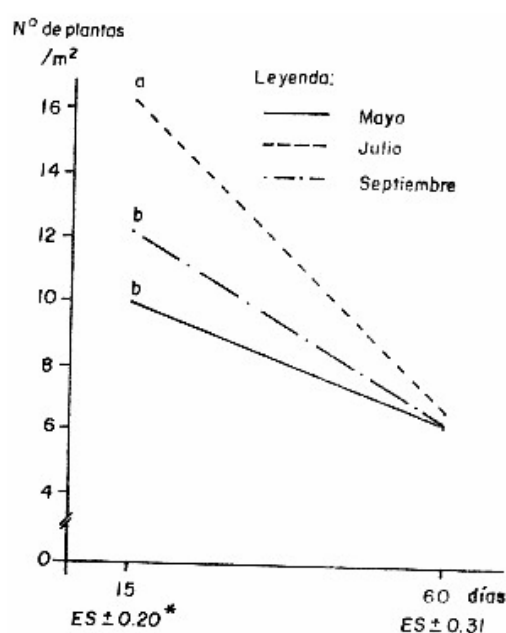
Como se observa el porcentaje de pasto natural tendió a decrecer en el pastizal a partir del sexto mes y se mantuvo en todos los tratamientos por encima de un 50% en el momento del corte; en el área no cubierta se presentó un comportamiento similar pero la disminución se manifestó desde el tercero hasta el sexto mes. Se debe enfatizar que el siratro prevaleció en la mezcla y prácticamente eliminó al resto de las especies sembradas.



a,b Valores con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)
* $P < 0,5$

Fig. 2. Evolución de la composición botánica de la asociación para los diferentes momentos de inclusión.

El número de plantas/m² (fig. 3) llegó a ser de 16 plantas/m² al inicio de las fases de germinación y emergencia en el mes de julio ($P < 0,05$); posteriormente este se equiparó al resto de los tratamientos en el conteo efectuado a los 60 días, con un promedio de 6 plantas/m². La altura media del pastizal asociado tendió a incrementarse paulatinamente, y en el caso de septiembre llegó a ser de 33 cm (fig. 4).



a,b Valores con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)
* $P < 0,05$

Fig. 3. Variación del número de plantas/m² para cada uno de los momentos de inclusión.

Los rendimientos de los componentes pasto natural y leguminosa (fig. 5) demostraron que para el primero se presentó una media de 1,5 t de MS/ha; sin embargo, en la segunda el mayor valor absoluto se logró con la inclusión en septiembre, aunque en todos los tratamientos se presentaron volúmenes de MS acordes con las condiciones en que se desarrolló el trabajo.

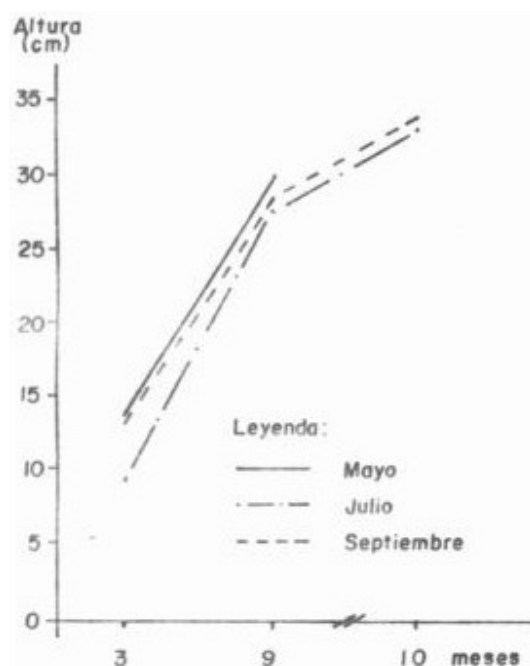


Fig. 4. Comportamiento de la altura en el pastizal asociado.

En cuanto a la presencia de la leguminosa en el rendimiento total de MS (tabla 2) se evidenció que mantuvo un equilibrio en cuanto al balance pasto natural-leguminosa, ya que los porcentajes de esta última son prácticamente la mitad del volumen total.

Los costos de preparación de una hectárea de tierra para la siembra con el uso del laboreo mínimo comparado con el tradicional se reflejan en la tabla 3. Como se observa hay un ahorro considerable cuando se emplea el primer método.

DISCUSION

En Cuba se ha demostrado que es posible establecer la glycine y el siratro sobre pastos naturales al ser sembrados como especies independientes en suelo Ferralítico Rojo y en condiciones de riego (Monzote, 1982). Los resultados del presente trabajo permiten sugerir que ello es posible a su vez si se usa una

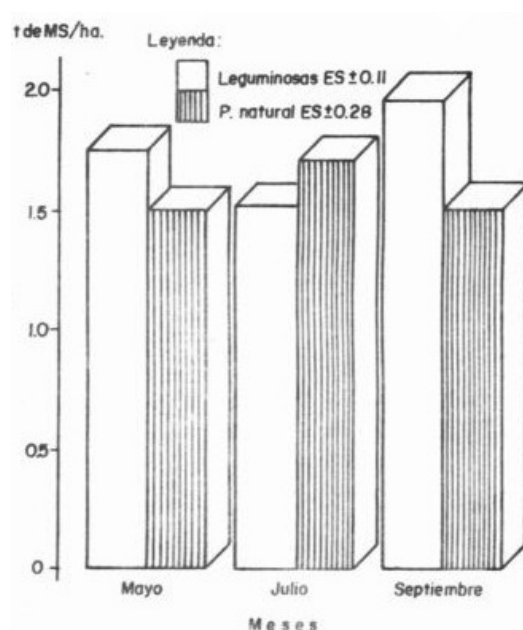


Fig. 5. Rendimiento de los componentes pasto natural y leguminosa.

Tabla 2. Presencia de las leguminosas en el volumen total de MS en los distintos momentos de inclusión.

	Mayo	Julio	Sept.
Rendimiento total (t MS/ha)	3,2	1,3	3,4
Leguminosas (%)	53	48	56

Tabla 3. Costos en la preparación de 1 ha de tierra con el uso de laboreo mínimo y laboreo tradicional.

	Laboreo mínimo	Laboreo tradicional
Salario (\$)	1,96	87,5
Combustible (l)	0,89	15,73

mezcla de leguminosas, a pesar de que se debe ser cuidadoso al calcular sus densidades de siembra, así como las

especies a utilizar, ya que en el mismo se encontró una dominancia por parte del siratro con respecto al resto de las leguminosas.

Es conocido que *M. atropurpureum* cv. Siratro es una planta con un vigoroso crecimiento capaz de competir incluso con gramíneas agresivas, lo cual pudo ser el factor determinante de su mayoritaria presencia en la mezcla y además que el peso de 100 semillas de siratro es de 100 g contra 63 g en la glycine, lo que indica que al utilizar este criterio se debe disminuir la densidad en mezclas como una vía para equilibrar los porcentajes de leguminosas y lograr la deseada presencia de al menos una especie en el pastizal mixto durante la estación seca. Al respecto se podría agregar que en las condiciones de suelos de Cuba, existen cepas de *Rhizobium* capaces de efectuar una buena nodulación en siratro (Tang, Menéndez y Gazó, 1989), lo que lo puso en ventaja en relación con la glycine y el teramnus; a ello se agrega su buena respuesta a los suelos con pH básicos y contenidos de P superiores a las 20 ppm (Lowe, Bruce y Bowdler, 1981), lo cual es una característica presente en el suelo utilizado.

Se debe resaltar que en el número de plantas se produjo una estabilización para todos los momentos de inclusión a los 60 días de la siembra, lo cual puede atribuirse al proceso de interferencia competitiva que se presentó en el pastizal mixto por parte de la gramínea en detrimento de la leguminosa. Al respecto Jones, Tothill y t'Mannetje (1983) encontraron que el siratro

comúnmente tiene una densidad de alrededor de 5 plantas/m² en pastizales bajo pastoreo durante más de ocho años.

Trabajos conducidos por Lowe *et al.* (1981) demostraron que al realizar las siembras de siratro en primavera y verano estas fueron más favorables que las de otoño, debido a que en este período se presentan con mayor frecuencia las lluvias, lo que permite una buena germinación y posterior establecimiento de la leguminosa. En las condiciones de Cuba el momento de siembra, ampliamente aceptado para las leguminosas, es el período comprendido entre el 15 de agosto y el 15 de octubre, lo cual ha sido sugerido por diversos autores (Quesada, 1971; Echevarría, 1976; Ruíz, 1983); no obstante, se debe considerar que la planta utilizada para fundamentar estos criterios ha sido *N. wightii* cv. Tinaroo, que es una planta subtropical y que además estos trabajos se han efectuado bajo condiciones de riego. De acuerdo con los resultados expuestos el período de siembra se amplía, ya que mayo resultó un buen momento.

Los rendimientos de ambos componentes del pastizal mixto evidencian los buenos resultados que se alcanzaron al ser incluidas las leguminosas en el pasto natural (1,68 a 1,9 t de MS/ha en la leguminosa para todos los momentos de inclusión), lo cual es similar a lo obtenido por Monzote y García (1984) al estudiar el efecto de las diferentes densidades de siembra de glycine y siratro en pastos naturales, en las cuales se alcanzaron desde 1,4 hasta 2,2 t de MS/ha en el primer corte. Fue evidente que la presencia de la leguminosa en la asociación fue considerable, con porcentajes de 53 y 56 en las siembras de mayo

y septiembre. Al respecto Hernández *et al.* (1986) informaron que un contenido de leguminosa de 33% en la disponibilidad total de MS para un ciclo de ceba inicial, se alcanzan ganancias promedio de 715 g/animal/día en una asociación compuesta de pasto natural con leguminosas arbustivas y rastreras, por lo que los resultados obtenidos son prometedores.

Por otro lado, los costos del establecimiento confirman la eficiencia del método de siembra con cultivo mínimo, ya que se ahorra un 97% si se compara con el método tradicional de preparación del terreno. Es necesario a su vez enfatizar en la posibilidad del uso de la tracción animal como una opción más en la preparación de estos suelos, que en muchas ocasiones no son mecanizables y que han estado afectados fundamentalmente por lo indiscriminado de las labores llevadas a cabo por el hombre, lo que ha provocado que alrededor de 0,5 cm de su capa arable se pierda anualmente por concepto de erosión.

Teniendo en cuenta los resultados del presente estudio se sugiere que en terrenos alomados y de montaña en condiciones de secano la inclusión de una mezcla de leguminosas en pasto natural se debe efectuar preferiblemente en los meses iniciales del período lluvioso, para alcanzar un buen equilibrio de ambos componentes de la asociación en un lapso de tiempo aceptable. Además, se recomienda continuar este tipo de ensayo para regiones con características de suelo y clima diferentes y profundizar en los estudios de composición de la mezcla de leguminosas para obtener una relación adecuada de las especies utilizadas.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana
- DUNCAN, D.B. 1955. *Biometrics*. 11:1
- ECHEVARRIA, N. 1976. Informe interno de la Agrupación Genética Habana. (Mimeo)
- GRUPO DE ESTUDIO DEL SUELO. 1986. Características agroproductivas de la CPA "Primero de Mayo". (Mimeo)
- HERNANDEZ, C.A.; ALFONSO, A. & DUQUESNE, P. 1986. *Pastos y Forrajes*. 9:79
- JONES, R.M.; TOTHILL, J.C. & t'MANNETJE, L. 1983. Agronomic Research on Siratro – Based pastures in South East Queensland. In: Siratro in South – East Queensland. Ed. by R.F. Brown. p. 45
- LOWE, K.F.; BRUCE, R.C. & BOWDLER, C.M. 1981. *Trop. Grassl.* 15:101
- MONZOTE, MARTHA. 1982. Mejoramiento de pastizales de gramíneas mediante la inclusión de leguminosas. Tesis presentada en opción al grado de C.Dr. en Ciencias Agrícolas. ICA ISCAH. La Habana, Cuba
- MONZOTE, MARTHA & GARCIA, M. 1984. *Ciencia y Técnica en la Agricultura. Pastos y Forrajes*. p. 8
- NUEVO ATLAS NACIONAL DE CUBA. 1989. Inst. de Geografía de la ACC. IX. Suelos
- QUESADA, R.R. 1971. *Memorias de la EEPF "Indio Hatuey"*. Matanzas, Cuba. p. 131
- ROBERTS, C.R. 1979. Algunas causas comunes del fracaso de praderas de leguminosas y gramíneas tropicales en fincas comerciales y posibles soluciones. En: Producción de pastos en

- suelos ácidos de los trópicos. Eds. L.E. Tergas y P.A. Sánchez. CIAT, Colombia, p. 427
- RUIZ, T.E. 1983. Estudios sobre el establecimiento de *Glycine wightii*. Tesis presentada en opción al grado de C.Dr. en Ciencias Agrícolas. ICA- ISCAH. La Habana, Cuba
- TANG, M.; MENENDEZ, J. & GAZO, MAGALYS. 1989. **Pastos y Forrajes**. 12:121

Recibido el 30 de abril de 1990