

# AVANCES EN LA INVESTIGACION DE *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud COMO ARBOL FORRAJERO

E. Viquez<sup>1</sup>, R. Solano<sup>2</sup>

## INTRODUCCION

*Gliricidia sepium* es un árbol ampliamente utilizado para la producción de leña, en sistemas agroforestales como árbol de sombra y cercos vivos. También se ha sembrado a nivel experimental en cultivo en callejones y ha mostrado un gran potencial en la alimentación animal, por su alto contenido de proteína y alta digestibilidad *in vitro* de la materia seca.

*G. sepium* es nativo del área comprendida entre el noroeste de México hasta Panamá, y crece desde el nivel del mar hasta los 1200 msnm, en ambientes con precipitaciones de 900 a 1500 mm, con cinco meses de período seco. Sin embargo, la especie ha sido introducida en muchos países y en condiciones ecológicas muy diferentes (4).

El Proyecto AFN-SAREC del CATIE, tiene entre sus objetivos coleccionar, evaluar y seleccionar genotipos superiores al para su inclusión en Sistemas Agroforestales.

El presente trabajo es el producto de la investigación de cinco estudiantes del Programa de Maestría del CATIE, dirigidos por el Proyecto.

Un ensayo de procedencias y familias se estableció con semilla recolectada de árboles individuales debidamente identificados dentro de las procedencias. Se pretende conocer la variabilidad de la especie, en crecimiento, producción y calidad de biomasa, con fines de selección y mejoramiento genético.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se estableció en 1987, en la Estación Experimental del MAG "Los Diamantes", Guápiles, Costa Rica. El sitio presenta una precipitación media anual de 4536 mm, sin un período seco definido y temperatura media de 24.7°C. Según el sistema de zonas de vida de Holdridge (1978), se clasifica como Bosque muy Húmedo Tropical.

Material de 177 familias de 12 procedencias, se estableció en el campo, utilizando un diseño anidado con 12 árboles por familia y tres repeticiones.

En el vivero se evaluó el peso y tamaño de la semilla y el crecimiento a los 100 y 240 días después del trasplante. En el campo se hicieron evaluaciones de crecimiento y producción de biomasa, a los tres y doce meses después de la siembra. Las variables estudiadas fueron: Altura total, diámetro basal, número de rebrotes, longitud y diámetro del rebrote más largo, y peso de la biomasa comestible (hojas y tallos tiernos) y biomasa leñosa. También se determinó el porcentaje de materia seca por árbol (1, 5).

Una muestra compuesta de la biomasa comestible por familia, se llevó al laboratorio de CATIE para determinar el contenido de P, K, Ca, Mg, Cu, Zn y Mn, proteína cruda (PC) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) (6).

De los resultados de estas evaluaciones se seleccionaron de tres a siete árboles de 16 familias con alta producción de biomasa comestible. Este material fue sometido a pruebas de consumo por ovinos (7).

El Laboratorio de Nutrición Animal del CATIE desarrolló una metodología de extracción y cuantificación de cumarinas y taninos. Durante el desarrollo de la misma se evaluó el contenido de cumarina, ácido ortocumárico y ácido melilítico en seis clones (2).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Jon Llap (1989), encontró diferencias altamente significativas entre procedencias y familias dentro de procedencias ( $P < 0.01$ ) en el peso de las semillas. Siendo mayor la variabilidad debido a procedencias (76%) que a familias (22%). También se encontró una correlación negativa de esta variable con respecto a las variables de sitio de origen.

A nivel de vivero se encontraron diferencias entre bloques, procedencias y familias para altura y diámetro basal a los 100 y 240 días después del trasplante. La variabilidad fue mayor entre individuos dentro de familias, que entre familias y procedencias. La procedencia de Masaguara, Honduras, mostró los valores mayores en altura y diáme-

1 Genetista Forestal. Proyecto AFN/SAREC-CATIE. Turrialba, Costa Rica.

2 Líder. Proyecto AFN/SAREC-CATIE. Turrialba, Costa Rica.

tro basal a los 100 días y la procedencia de Cañas, Costa Rica, a los 240 días.

Los resultados de la primera evaluación a los tres meses después de plantados en el campo, mostraron diferencias significativas entre procedencias y familias dentro de procedencias, a excepción de diámetro basal. La variable número de brotes, tampoco mostró diferencias entre familias. La variabilidad debido al árbol fue mayor del 85% en todas las variables estudiadas.

Las procedencias sobresalientes para crecimiento y producción de biomasa fueron las de La Garita y Cañas (Costa Rica), seguido por las de Masaguara (Honduras) y Vado Hondo (Guatemala). Las procedencias de México mostraron los valores menores. La procedencia Los Santos (Panamá) fue la que presentó el mayor número de brotes.

Camacho (1991) encontró diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), entre procedencias y familias para todas las variables en estudio, a los doce meses después de plantados. Las procedencias con los valores más altos en altura, longitud del brote más largo y diámetro basal fueron: Cañas, La Garita, Vado Hondo y Masaguara. La procedencia Los Santos presentó el mayor número de brotes promedio por árbol (7.3 brotes).

Las procedencias con mayor producción de biomasa comestible y total, fueron las de La Garita y Cañas, con promedios que superan a la media general en más de un 78% (Cuadro 1).

CUADRO 1. Análisis de varianza y prueba de Tukey para biomasa comestible y total (peso seco kg/árbol), a los 12 meses de plantado. Guápiles, Costa Rica

	B. COMESTIBLE SECA			B. TOTAL SECA		
	DF	CM	CV(%)	CM	CV(%)	
REPLICAS	2	2.0 ***	1	211.5 ***	9	
PROCEDENCIA	11	17.5 ***	15	175.3 ***	28	
FAMILIA (A PROC)	165	0.2 ***	3	2.1 ***	5	
ERROR	5399	0.3		0.7		
TOTAL	5577	100		100		

PROCEDENCIAS	MEDIA (kg/árbol)	MEDIA (kg/árbol)
LA GARITA, COSTA RICA	2.89 a	2.97 a
CAÑAS, COSTA RICA	2.80 b	2.77 b
MASAGUARA, HONDURAS	2.72 b	2.40 b
MONTERRICO, GUATEMALA	2.65 c	1.80 c
VADO HONDO, GUATEMALA	2.45 c	2.45 b
VIVAS, NICARAGUA	0.49 d	1.79 c
CHIAPAS, MEXICO	0.36 e	1.16 de
LOS SANTOS, PANAMA	0.34 e	1.07 de
PLAYA GRANDE, CR	0.52 e	1.05 de
SAN MATEO, MEXICO	0.31 e	1.08 de
PLAYA AZUL, MEXICO	0.45 f	1.05 de
PALMA SOLA, MEXICO	0.20 f	0.77 e

\*\*\*  $P < 0.001$

grados de libertad

\*\*\*  $P < 0.001$

\*\*\*  $P < 0.001$

\*\*\*  $P < 0.001$

Las procedencias de Vado Hondo y Masaguara, presentaron valores bastante altos en producción de biomasa. Las que presentaron los promedios más bajos en biomasa comestible fueron las de San Mateo, Playa Azul y Palma Sola de México. Estas mismas procedencias y las de Playa Grande, Costa Rica y Los Santos presentaron los promedios más bajos en biomasa lefiosa.

Se encontraron diferencias altamente significativas entre familias dentro de procedencias. Las procedencias con mayor variabilidad entre familias para la producción de biomasa fueron Vado Hondo y Masaguara, con familias que superaron a la media de biomasa total en más de un 100%.

Resultados similares se presentaron para otras variables y procedencias, sugiriendo la importancia de una selección a nivel de familias.

Las evaluaciones de calidad de biomasa comestible hechas por Mendieta (1989), mostraron una gran variación entre familias. Los valores de contenido de N variaron entre 30,2 (procedencia San Mateo) y 46,4 g/kg de materia seca (La Garita) (19 a 29% de PC). Los valores de contenido de Ca, oscilaron entre 7 y 21 g/kg MS y los de DIVMS entre 56% (procedencia Playa Grande) y 68,46% (procedencia Playa Grande) y 68,46% (procedencia Cañas).

En base a estos resultados se realizó una selección de familias e individuos, con alta producción de biomasa comestible y se sometieron a pruebas de consumo por ovinos (7).

Se encontraron diferencias significativas en la aceptabilidad, porcentaje de materia seca, proteína cruda, proteína cruda ligada a la fibra detergente ácido y celulosa del forraje de procedencias, familias e individuos. Las diferencias fueron mayores a nivel de individuos dentro de familias, que en procedencias y familias dentro de procedencias. Las variables de DIVMS, FDA y FDN sólo mostraron diferencias significativas entre árboles.

Los valores de DIVMS y PC mostraron correlaciones positivas, pero no significativas con la aceptabilidad, mientras que la FDN, FDA y sobre todo los taninos solubles presentaron correlaciones negativas y significativas con la aceptabilidad.

La procedencia de Masaguara presentó los valores promedios más altos de aceptabilidad y la de Cañas y La Garita los más bajos. La procedencia de Vado Hondo mostró valores intermedios. En las Figuras 1 y 2 se muestra la gran variabilidad entre árboles, para algunas variables de consumo.

FIGURA 1. Aceptabilidad por ovinos de la biomasa comestibles de clones de *Gliricidia sepium*

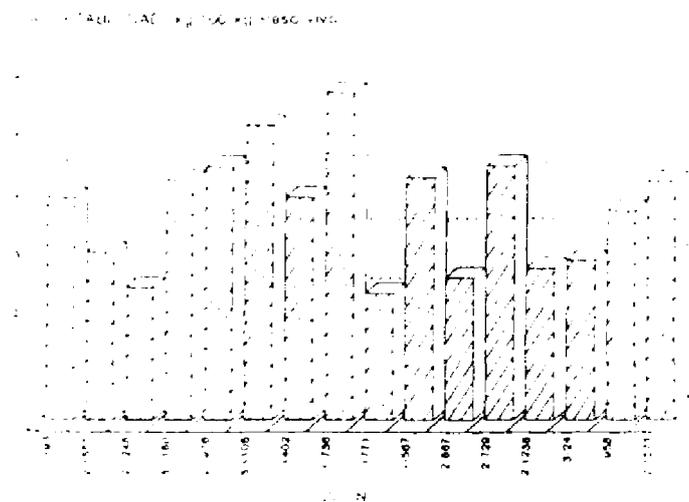
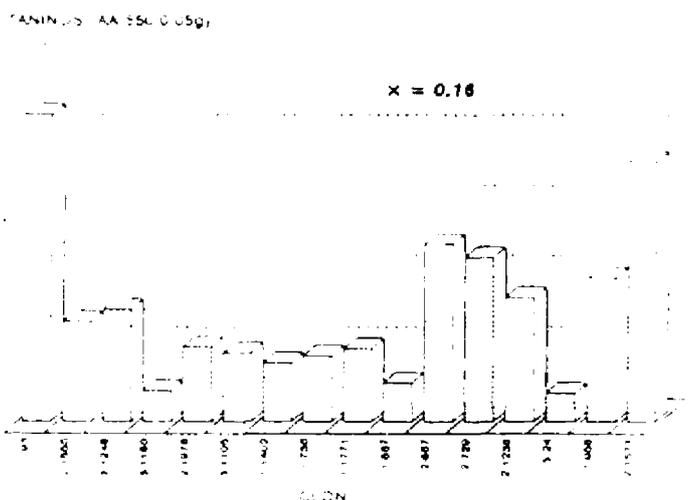


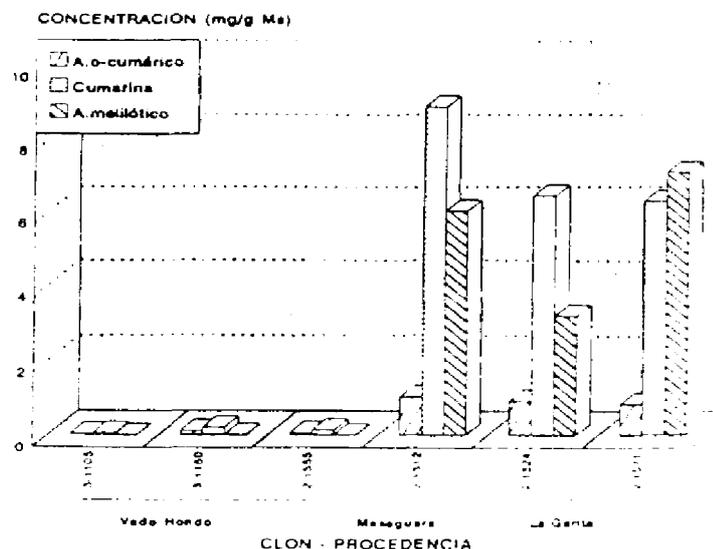
FIGURA 2. Contenido de taninos en la biomasa comestible de clones de *Gliricidia sepium*



Se encontraron diferencias altamente significativas entre clones, en la concentración de cumarina, ácido ortocumárico y ácido melilótico, compuestos de reconocidas propiedades alelopáticas y que ocasionan además disminuciones de consumo y problemas de salud en animales (Figura 3) (2).

Estos resultados resaltan el enorme potencial de selección de árboles con alta producción y calidad de biomasa comestible para utilizarlo como forraje para animales.

FIGURA 3. Concentración (mg/g MS) de cumarina, ácido ortocumárico y ácido melilótico presentes en las hojas de seis clones de *Gliricidia sepium*. Guapiles, Costa Rica, 1992



Este material será sembrado en diferentes sitios para evaluar el efecto ambiental en crecimiento, producción y calidad de biomasa. También se continuará la evaluación y selección en contra de factores anticualitativos.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Camacho, Y. 1991. M.Sc. Tesis. CATIE, Costa Rica. 95 p.
2. DELGADO, L. 1993. Lic. Tesis. Universidad de Costa Rica.
3. Hokridge, L. 1978. Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica/IICA. 216 p.
4. Hughes, C.E. 1987. International provenance trial of *Gliricidia sepium*. Trial protocol. Oxford, Commonwealth Forestry Institute. 30 p.
5. Jon Llap, R. 1989. M.Sc. Tesis. CATIE, Costa Rica. 128 p.
6. Mendieta, M. 1989. M.Sc. Tesis. CATIE, Costa Rica. 46 p.
7. Ruiz, C. 1992. M.Sc. Tesis. CATIE, Costa Rica. 99 p.