

**PRODUCCION DE FORRAJE Y COMPOSICION QUIMICA DE LA
LEGUMINOSA BALA *Gliricidia sepium* (Jacq),
EN BUGABA. PANAMA.**

Rubén Montenegro¹, Bolívar Pinzón²

RESUMEN

El estudio se realizó en Gariché, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, durante un período de 18 meses con el fin de caracterizar la producción de forraje, composición química y digestibilidad "in vitro" de la materia seca (DIVMS) de material comestible (hoja y tallo suave) y rendimiento de leña a intervalos de corte de 3, 4, 5, 6, 7 y 8 meses en estacas de una cerca viva de la leguminosa bala (*Gliricidia sepium*). Se utilizaron cinco estacas con una altura media de 2.0 m y diámetro de 16.7 cm para cada edad de corte. Los intervalos de corte afectaron significativamente ($P < .01$) el rendimiento anual de materia seca de bala. El mayor rendimiento (MS/árbol/año) de la fracción hoja (2.2 kg), tallo suave (2.28 kg) coincidió en el intervalo de cuatro meses, mientras que la mayor cantidad de leña (4.81 kg) y rendimiento total (7.45 kg) coincidió a los siete meses. La mayor proporción de material comestible se consiguió a los cinco meses (86.0%). La DIVMS de la hoja (50.67%) fue superior a la del tallo suave (34.94%), la proteína cruda también fue superior en hoja (21.13%) que en el tallo suave (13.38%). El contenido de minerales tuvo poca variación entre las fracciones por efecto de los intervalos de corte.

**PRODUCTION OF FORAGE AND CHEMICAL COMPOSITION
OF THE LEGUMIN (*Gliricidia sepium*) Jacq. IN BUGABA, PANAMA**

The evaluation was conducted in Gariche, District of Bugaba, Province of Chiriqui, during a period of 18 months for the purpose of characterizing the production of forage, chemical composition and digestibility "in vitro" of the dry material of edible material (leaf and soft stem) and fuelwood yield at intervals of 3, 4, 5, 6, 7 and 8 months in stakes of a live bale fence (*Gliricidia sepium*). Five stakes were used, with an average height of 2.0 m and a diameter of 16.7 cm for each interval of cut. The cutting intervals affected significantly ($P < 0.01$) the annual yield of dry bale material. The maximum yield (DM/tree/year) of the leaf fraction (2.2 kg) and soft shoot (2.28 kg) coincided within the interval of four months, while the higher fuelwood (4.81 kg) and total yield (7.45 kg) coincided at seven months. The higher proportion of edible material was obtained at five months (86.0%). The leaf digestibility (50.67%) was higher than that of the soft shoot (34.93%); the crude protein was also higher for the leaf (21.13%) than for the soft shoot (13.38%). The mineral content had few variation between fractions for cut intervals effect.

La escasez de forraje rico en proteína para la alimentación de bovinos en pastoreo constituye en nuestro medio un problema que limita la producción, especialmente en los

sistemas de doble propósito, acentuándose durante la estación seca. La escasa precipitación durante esta época afecta negativamente el crecimiento de los pastos y

¹ Agr. Asistente. ² M.Sc., Investigador Centro Nacional de Investigación Pecuaria, Centro Nacional de Investigación Pecuaria, Gualaca. IDIAP. Panamá.

la calidad de los mismos.

Como una alternativa económica para mejorar la alimentación del ganado, se sugiere la incorporación de leguminosas forrajeras adaptadas al medio con alta capacidad de producción de biomasa y alto contenido protéico; así como el uso de las leguminosas ya existentes en las fincas.

La leguminosa arbustiva conocida como bala, bala mata-ratón, maderonegro (*Gliricidia sepium*) constituye un recurso que abunda en la mayoría de las fincas de la provincia de Chiriquí. Sin embargo, únicamente es utilizada como cerca viva y como sombra mientras que podría ser utilizada como forraje fresco para el ganado, especialmente durante épocas de insuficiencia.

Falvey (1982) en su revisión cita a White *et al* y Gohl, quienes indican que esta leguminosa ha sido ampliamente utilizada como planta de ramoneo para bovinos y ovinos por su alto contenido de proteína cruda (entre 20 y 30%). González (1982) en Guatemala, encontró rendimientos de 2.5 kg de materia seca comestible por árbol y por corte (hoja-tallo) con una digestibilidad de 62.9 a 67.4% y 22.0% a 28.0% de proteína. Además, informa de incrementos significativos en la producción de leche en vacas suplementadas con 4.8 kg de material verde de *Gliricidia* cada día. En Honduras Burgos (1988) recomienda su uso como forraje a edades de 5-6 meses. Mahadevan y Veerasilp en Thailandia citados por Falvey (1982), reportan una baja digestibilidad *in vitro* de la materia seca con tendencia a ser menor en hojas jóvenes.

Estudios en Costa Rica (CATIE, 1983), indican que las hojas de *G.sepium*

tienen mayor contenido de proteína cruda y fósforo en comparación con los tallos suaves y que su digestibilidad *in vitro* de 66.6% es adecuada para su uso como forraje. En otro estudio (CATIE, 1986) se reportan bajos rendimientos de 1.4 y 0.70 kg de materia seca en hoja y tallos suaves por árbol/año a intervalos de seis meses.

Estudios realizados en Sri Lanka por Chadhokar y Kantharaju (1980) y Chadhokar (1982) con la especie *Gliricidia maculata*, muestran que tanto los rendimientos de material comestible como la composición química son afectados por la edad de corte. Estos indican que ésta disminuye su proporción de hojas al aumentar el intervalo de corte y que su forraje contiene entre 23.3 y 27.6% de proteína hasta los seis meses cuando presenta altos, pero variables contenidos de fósforo, magnesio, sodio, y boro, lo cual evidencia su capacidad como una valiosa fuente suplementaria de proteína; y en todo caso, de superior calidad a *Leucaena leucocephala*.

La presente investigación se realizó con la finalidad de caracterizar la producción de forraje y composición química de la leguminosa bala (*Gliricidia sepium*) en cercas vivas del área de Bugaba, provincia de Chiriquí.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el período de mayo de 1983 a noviembre de 1984 en Bugaba, provincia de Chiriquí, ubicado a 200 msnm, con precipitación anual promedio de 3,700 mm y temperatura media de 25.4°C. El suelo es inceptisol, franco arenoso, con pH de 5.5, y contenido de 10 ppm de fósforo (P), 48 ppm de potasio (K), 4.7 y 0.37 meq/100 g

de suelo de calcio (Ca) y magnesio (Mg) respectivamente, y 16% de materia orgánica (M.O).

En un diseño irrestrictamente al azar se estudiaron intervalos de corte de 3, 4, 5, 6, 7 y 8 meses. Para ello se utilizaron cinco árboles o estacas adultas de una cerca viva con una altura media de 2.0 m, y un diámetro de 16.7 cm para cada intervalo de corte. A todos los árboles se le realizó un corte de emparejamiento de los rebrotes al inicio del estudio.

Se efectuaron 5, 4, 3, 2, 2 y 2 cortes para las frecuencias de 3, 4, 5, 6, 7 y 8 meses, respectivamente. Los rendimientos de materia seca se ajustaron a producción de materia seca anual por árbol y se procesaron mediante un análisis de varianza, prueba de DMS, para las medias y modelos de regresión múltiple para establecer tendencias de la variable dependiente.

Todo el material verde o rebrote se cortó y separó en fracciones de hoja, tallo suave con diámetro de 1 cm (material comestible) y en fracciones menores de 1 cm de leña para determinar el rendimiento por árbol y una submuestra de cada fracción fue analizada para determinar contenido de materia seca, proteína cruda, digestibilidad, in vitro de la materia seca y minerales.

RESULTADOS Y DISCUSION

A. Rendimiento de Forraje.

Los intervalos de corte estudiados afectaron significativamente ($P < 0.01$) el rendimiento del forraje total por árbol y de las fracciones. Los mayores rendimientos de hoja y tallo suave, o sea el material comestible, se dieron en el intervalo de cuatro meses, (2.20 y 2.28 Kg de

MS/árbol/año, respectivamente). Los mismos disminuyeron a mayores intervalos, mientras que el mayor rendimiento de leña (4.81 kg) y total (7.45 kg) se presentó a los siete meses. Estos aumentaron en forma constante a medida que aumentó el intervalo (Cuadro 1). La mejor proporción o porcentaje de material comestible se consiguió a los cinco meses (86.0%) y disminuyó a medida que aumentaron los intervalos coincidiendo con el aumento en la proporción de leña (Cuadro 2).

La Figura 1 muestra la tendencia de tipo cuadrático para el rendimiento de la hoja, cúbico para el tallo suave y lineal para la leña, en función de los intervalos de corte. La disminución de la producción de hoja a partir de los cinco meses puede estar motivada por la caída de hojas que maduran.

Por otra parte, el tallo suave tiende a aumentar ligeramente a partir de los seis meses debido, tal vez a su alargamiento y engrosamiento para luego disminuir por su transformación en leña, la cual se incrementa en forma constante a medida que aumentan los intervalos de corte.

Los rendimientos de forraje por árbol son relativamente bajos. Sin embargo, se debe considerar la gran cantidad de estacas disponibles en las cercas de las fincas que, cortadas estratégicamente, podrían constituir una fuente suplementaria de muy buena calidad para épocas de escasez.

Cuadro 1. Producción Anual de Materia Seca del Bala (*Gliricidia sepium*) a Diferentes Intervalos de Corte. Bugaba, Chiriquí.

Intervalo (Meses)	Rendimiento (kg MS/árbol)				
	Hoja	Tallo	Hoja + Tallo Suave	Leña	Total
3	1.52 b*	1.23 b	2.75 a	0.00 b	2.75 c
4	2.20 a	2.28 a	4.48 ab	1.10 b	5.58 ab
5	1.74 ab	2.04 a	3.78 bc	0.60	4.38 bc
6	1.77 ab	0.68 b	2.45 bc	3.81 a	6.26 ab
7	1.48 b	1.16 b	2.64 cd	4.81 a	7.45 a
8	0.71 c	0.51 b	1.22 d	4.21 a	5.43 ab

Cuadro 2. Porcentaje y proporción del Material Comestible y Leña del Bala (*Gliricidia sepium*) a Diferentes Intervalos de Corte. Bugaba, Chiriquí

Intervalo (Meses)	Material Comestible (%)	Material Comestible vs Leña
3	100	1.00 : 0
4	80	1.40 : 1
6	86	6.30 : 1
6	39	0.64 : 1
7	35	0.55 : 1
8	22	0.29 : 1

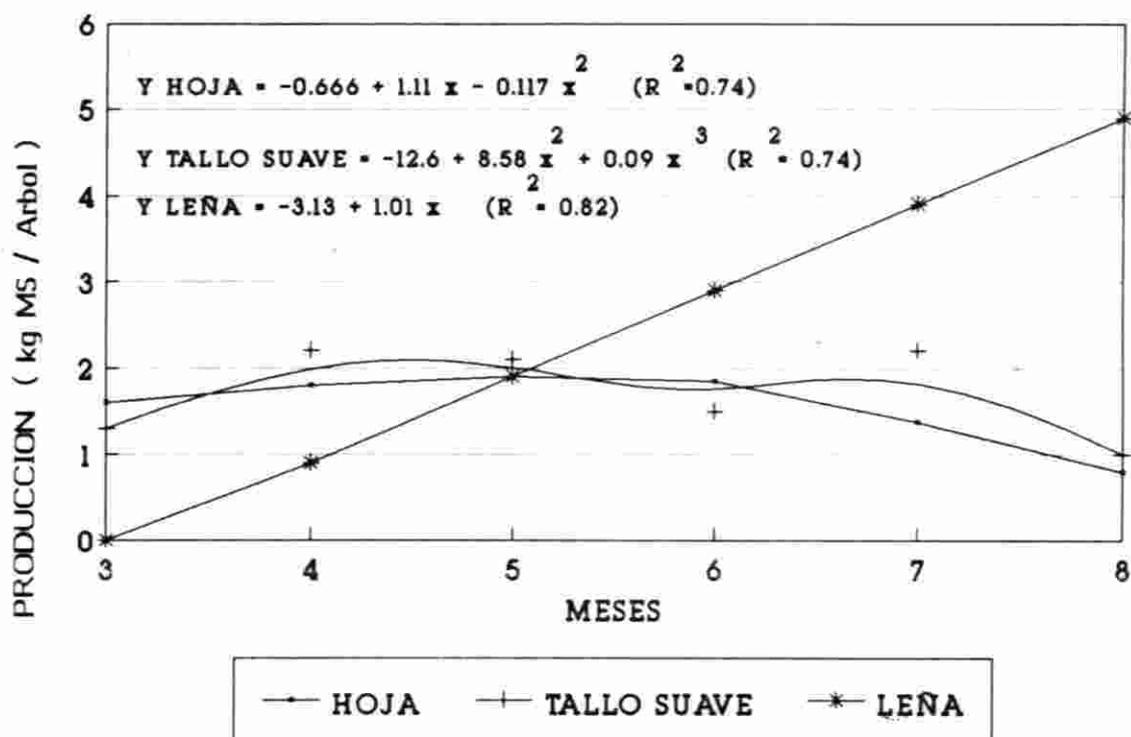


Figura 1. Producción de Materia Seca del Bala (*Gliricidia sepium*) a Diferentes Edades.

B. Composición Química

La información concerniente a la digestibilidad "in vitro" de la materia seca (DIVMS), el contenido de proteína cruda (PC) y los minerales del material comestible (hoja y tallo suave) se presentan en forma descriptiva en el Cuadro 3. La DIVMS promedio de la hoja (50.67 %) fue superior a la del tallo suave (38.94 %), al igual que la PC en hoja (21.13 %) y en el tallo (13.38%). Sin embargo, el contenido de minerales fue similar entre las fracciones excepto el zinc que fue mayor en el tallo y manganeso e

hierro que fueron mayores en la hoja.

La mayor variación en la composición química en función de los intervalos de corte para la hoja fue en la DIVMS y el contenido de hierro, que resultaron mayores a intervalos más largos. No obstante, en tallo suave el contenido del hierro, el zinc y el manganeso fueron mayores a intervalos más cortos.

En general, el forraje de bala presentó un alto valor de proteína cruda y contenido de minerales, pero baja digestibilidad de la materia seca en relación

Cuadro 3. Composición Química de la Hoja y Tallo Suave del Bala, (*Glinricidia septium*) a
Diferentes Intervalos de Corte. Bugaba, Chiriquí.

Intervalos (meses)	Composición Química										
	%						ppm				
	Digest	PC	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	
Hoja											
3	50.96	20.12	0.23	2.00	1.16	0.25	7.40	17.90	38.20	100.7	
4	49.94	22.38	0.20	2.32	1.19	0.25	4.90	18.50	42.10	121.10	
5	44.75	22.34	0.15	2.07	0.94	0.94	6.20	17.00	33.40	97.50	
6	48.40	20.79	0.14	2.37	1.23	0.21	5.80	23.80	45.40	154.00	
7	54.67	17.89	0.15	2.00	1.29	0.19	6.10	28.80	33.80	164.80	
8	55.30	23.27	0.31	2.45	0.98	0.24	5.80	22.20	30.90	118.50	
Promedio	50.67	21.13	0.20	2.20	1.13	0.22	6.03	21.40	37.30	126.10	
Tallo Suave											
3	42.97	13.71	0.15	2.27	1.31	0.29	7.40	39.00	39.80	147.80	
4	40.25	13.40	0.19	2.44	1.28	0.26	8.90	29.20	32.10	99.00	
5	30.19	12.73	0.14	1.85	1.12	0.23	7.50	25.60	30.30	72.50	
6	41.99	14.34	0.15	2.36	1.29	0.28	8.60	38.30	41.40	134.10	
7	36.10	11.66	0.12	1.70	1.01	0.24	8.70	32.20	29.60	96.70	
8	42.14	14.47	0.23	2.67	1.01	0.25	8.60	28.80	25.00	112.40	
Promedio	38.94	13.08	0.16	2.21	1.17	0.26	8.28	32.18	33.00	110.50	

con gramíneas tropicales y similar a otras leguminosas forrajeras arbustivas, sobre todo en la fracción comestible. Además, en función de los intervalos de corte se encontró una composición química aceptable a los cuatro meses.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el estudio se concluye lo siguiente:

1. La leguminosa bala *Gliricidia sepium* produce rendimientos relativamente bajos de material comestible por árbol, logrando su mayor producción a los cuatro meses. Por otro lado, su utilidad se basa en la alta disponibilidad de estacas en las cercas de casi todas las fincas ganaderas del distrito de Bugaba, Chiriquí.
2. Las estacas de bala cortadas a edades de cuatro meses proporcionan un forraje de alto contenido de proteína cruda y minerales, pero de relativa baja digestibilidad de materia seca, por lo que puede utilizarse especialmente como suplemento protéico en alimentación animal, durante la época seca.
3. Se recomienda evaluar el consumo y la respuesta animal de la leguminosa bala, sobre todo en producción de leche.

BIBLIOGRAFIA

BURGOS, C. Tecnologías Sobre el Aprovechamiento y Utilización de los Pastos en Honduras. En: Reunión de Consulta, 3ª Memoria. Veracruz, Grupo Regional de Desarrollo de Pastos y Forrajes de Centroamérica México y el Caribe (GREDPAC), 1988. 51 p.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Informe de Progreso 1982. Turrialba, Costa Rica, 1983. 103 p.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Silvicultura de Especies Promisorias para Producción de Leña en América Central: Resultados de Cinco Años de Investigación Departamento de Recursos Naturales Renovables. Turrialba, Costa Rica, 1986. 228 p. (Informe Técnico, 86).

CHADHOKAR, P.A.; Una Leguminosa Forrajera Prometedora. Revista Mundial de Zootecnia (Italia)44:36-43. 1982.

CHADHOKAR, P.A. KANTHARAJU. Effect of *Gliricidia maculata* on growth and breeding of Bannurewes. Tropical Grasslands (Australia)14:78. 1980.

FALVEY, L. *Gliricidia maculata*. Review of the International Crops Journal 2:1-14. 1982.

GONZALEZ, C.A.; N. DE SANTOS V. Utilización del *Gliricidia sepium* (Madre cacao) Como Suplemento en Bovinos Lecheros. Revista Zootecnia. Facultad de Medicina Veterinaria (Guatemala) 2(4):32. 1982.