631-16
21160

9

Los árboles leguminosos y su valor nutritivo en la alimentación animal

Alvaro Tamayo Vélez
Ingeniero Agrónomo M.Sc. Grupo de Investigación Agrícola. C.I. "La Selva" CORPOICA. A.. 100 Rionegro, Antioquia.

INTRODUCCION

Las leguminosas se encuentran ampliamente distribuidas en todo el mundo y juegan un papel preponderante en la agricultura y en la fertilidad de los suelos. Su habilidad para fijar nitrógeno del aire y su alto contenido de proteína y minerales las hecen indispensables en la mayor parte de las praderas. Su adaptación es muy amplia en lo que a clima y suelos se refiere; por lo tanto, es posible encontrar leguminosas forrajeras en casi todas las formaciones ecológicas existentes.

Los árboles forrajeros son un inmenso potencial de las regiones tropicales del mundo, paradójicamente poco estudiados e indiscriminadamente poco tenidos encuenta, pese a las posibilidades de producción de proteína, reciclaje de nutrientes, cercos, sombras, madera, etc. Se reconocen cerca de 18.000 especies de árboles leguminosos en el mundo, la mayoría ubicados en la zona tropical y subtropical.

Es importante una selección de materiales promisorios en los Proyectos Productivos Ganaderos, enmarcándolos dentro del concepto y enfoque Agroforestal y/o Agrosilvo pastoril que busca un desarrollo acelerado y sostenido de la agricultura mediante el uso de los recursos naturales.

Por su posición tropical, Colombia es un país privilegiado por su gran variedad de vegetales, especialmente las leguminosas, entre ellas los árboles y arbustos. El matarratón, por ser el árbol forrajero más estudiado en la Costa Atlántica y quizás de mayor distribución a nivel nacional, en el presente artículo se

presentará con más enfasis que otras especies con potencial forrajero como la leucaena, el cachimbo, el guandul y el Pizamo entre otros.

MATARRATON *(Gliricidia sepium, Gliricida maculada)*

Descripción

Planta leguminosa arbórea de raices profundas. Es un árbol originario de Centro América y de la zona Norte de Sur América ; se encuentra distribuido por todo el trópico. Es conocido con los nombres de Madre de Cacao, Madero negro, Madrón, Piñon cubano, Rabo de ratón entre otros.

Glincidia forma un árbol de pequeño a mediano tamaño, de 12m de altura. Los árboles maduros tienen coronas amplias sin espinas y posee una corteza lisa gris-blancuzca. Largas ramas cilíndricas frondosas, arqueadas y plumosas con hojas opuestas decusadas, que son compuestas, imparípinnadas y lampiñas, y tienen un color verde brillante cuando son jovenes (Chadhokar, 1982).

La floración generalmente ocurre cuando los árboles están sin hojas ; con flores en inflorecencia conspicuas, densamente floreados. El color de la flor varía, pues es generalmente rosado brillante, matizado con blanco y con una difusa mancha amarilla en la base del pétalo normal. Las frutas son vainas aplanadas de 10 a 15 cm de largo de color verde claro que se toman de color pardo cuando están secas ; contienen de ocho a diez semillas. Las semillas son de color pardo claro y tienen forma de disco con una alta viabilidad.

Suelos

Crece bien desde el nivel del mar hasta 1.500 metros de altura. Se desarrolla en una amplia variedad de suelos, incluyendo los ácidos y erosionados ; soportan bien la sequía. No crece bien en los suelos pesados y húmedos, prefiere los livianos y profundos.

La siembra

El matarratón debe sembrarse al inicio de la época de lluvias, para permitir una buena germinación y un buen desarrollo hasta su primer corte o pastoreo. El poder germinativo de la semilla comienza a descender después de los tres meses de recolectado. El matarratón se puede sembrar directamente en el lugar definitivo, colocando una o dos semillas por sitio, a una profundidad no mayor de dos centímetros. La siembra directa generalmente es más sencilla y económica (Torregroza y Schreichel, 1988). La semilla de matarratón está disponible en la segunda mitad de la época de sequía o sea en los meses de marzo y abril.

Cuando se propaga vegetativamente se utilizan estacas maduras de 1,0 - 1,20 m de longitud, a una profundidad de 15 cm. Las nuevas yemas tardan en aparecer de tres a cuatro semanas, aunque este periodo varía en función de la madurez y el tamaño de las estacas. Este debe ser de más de seis meses, con un color de la corteza que varía desde el verde ceniza hasta el verde parduzco, que es el más adecuado.

Distancia de siembra

La distancia se determina más que todo por el manejo que se le quiera dar una vez que el cultivo esté establecido, bajo corte o pastoreo. Si es para corte, la distancia entre plantas en las hileras puede ser de 0,8 m hasta 1 m y la distancia entre hileras entre 1 m, lo que da de 10.000 hasta 12.500 plantas por hectárea. Para pastoreo, la distancia entre plantas en la hilera puede ser más corta todavía (0,7m) y se puede variar la distancia entre hileras de 0,5 y 1,5 m, para obtener de esta manera doble hilera en las cuales se siembran las plantas en triángulo. Así se alcanza a sembrar hasta 14.000 plantas por hectárea.

Producción de forraje

Un cultivo de matarratón puede ser cortado o

pastoreado por primera vez a los cinco meses. La altura de corte aconsejable está alrededor de un metro, lo cual facilita las labores de poda y pastoreo. Cuando se cosecha cada tres meses se puede obtener hasta 75 t/ha/año, con un 58 a 60% de hojas. Estas se pueden secar en capas delgadas y/o utilizarlas como consumo fresco, heno ó ensilaje en mezcla de maíz o pastos de corte como king grass y caña.

Por experimentación se determinó que existe una mayor producción de forraje verde disponible cuando el intervalo de corte es de 90 dias (Tabla 1).

TABLA 1. Capacidad productiva del matarratón.

10.000 PLANTAS	TALLOS/ha/MS	HOJAS kg/ha/MS	TOTAL Kg/ha/MS
	7.900	5.800	13.700
	9.500	7.800	17.300
Producción año	50-100 t/ha/año		
	12,5-25 t MS		

Fuente : Abad (1994)

Composición química y valor nutritivo

Los animales acostumbrados al forraje de matarratón consumen las hojas, la porción tierna del tallo, así como la corteza de sus ramas y tronco, por lo que se le considera que en un 70% del material cosechado puede ser utilizado por el animal (Hernández. 1987).

La producción de este material comestible con base en peso seco y cosechado a diferentes intervalos fué estimado en : Tabla 2

TABLA 2. Composición química de las hojas de matarratón en % de materia seca.

EDAD MESES	2	3	4	5	6
PB	27,60	27,40	27,32	26,77	23,36
FB	16,38	20,96	21,32	22,95	23,08
Ceniza	10,36	12,09	10,60	10,03	10,74
EE	2,42	1,81	1,79	1,52	1,44
Ca	1,19	1,75	1,69	1,38	1,38
P	0,91	0,21	0,23	0,21	0,18
K	2,75	2,80	2,55	2,40	3,00
Mg	0,40	0,40	0,42	0,42	0,41
Na	0,16	0,17	0,14	0,18	0,16
Mn	90	80	80	50	50
B	50	70	56	56	65
Zn	24	30	23	26	22

Fuente : Chadhokar (1982)

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

Se observa con relación a la tabla anterior. que las hojas jóvenes mantienen los valores más altos de proteína cruda, fósforo y calcio y que al aumentar el intervalo de la frecuencia de corte se produjo una disminución del contenido de proteína, extracto etéreo. calcio, manganeso. zinc, mientras que aumentó el contenido en fibra total, fósforo. magnesio, sodio y boro.

Al respecto, en otro estudio similar al anterior, realizado en el Instituto de Investigaciones Medicas de Sri Lanka, Chadhokar y Kantharaju, (1990) determinaron la composición de aminoácidos en las hojas de *G. maculata* que al compararla con *Leucaena leucocephala* y *Medicago sativa* determinaron que los valores de Gliricidia son iguales o superiores a los otros forrajes, destacándose una vez más sus posibles cualidades nutritivas para la alimentación de rumiantes (Tabla 3)

Alimentación animal

Desde hace una década, en el Centro de Investigación "Turipaná" (Cereté) del ICA (actualmente Corpoica), se vienen ejecutando ensayos para medir el efecto de la alimentación con caña, forrajes arbóreos y pastos de corte en la alimentación de terneros romosinuanos. Algunos de estos ensayos confirman que el porcentaje más eficiente para uso del matarratón en dietas básicas de king-grass, está entre 25-30% del forraje verde en la dieta total, obteniéndose ganancias entre 400-530 g/animal/dia en terneros romosinuanos.

TABLA 3. Contenido de aminoácidos de matarratón, alfalfa y leucaena.

AMINOACIDOS	CONTENIDO mg/g DE NITROGENO		
	MATARRATON	ALFALFA	LEUCAENA
Arginina	399	357	294
Cistina	99	77	88
Histidina	127	139	125
Isoleucina	300	290	563
Leucina	603	494	469
Lisina	282	368	313
Metionina	105	96	100
Metionina-Cistina	204	173	188
Fenilalamina	386	307	294
Treonina	300	290	231
Tirosina	280	232	263
Valina	401	356	338

Fuente : Chadhokar (1982)

En otros trabajos realizados en el CI "Turipana" (Valle del Sinú) se compararon dos dietas básicas : Ensilaje de maíz y caña forrajera sobre el aumento de peso en terneros romusinuanos con un año de edad, cuando se suplementaron/con follajes de matarratón. Los resultados muestran una vez más la necesidad de incrementar los niveles de nitrógeno de los forrajes durante la época seca (Dic-abril) para lograr el sostenimiento de la producción (Arreaza 1994). En este ensayo los animales estuvieron semiconfinados con acceso a pastoreo durante parte del dia. El grupo de pastoreo sólo, no recibió suplementación ; sin embargo, obtuvo ganancias de peso durante la sequía (Condiciones del Valle de Sinú) (Tabla 4)

TABLA 4. Utilización de la caña forrajera, en ensilaje de maíz y el matarratón en el engorde de novillos semiconfinados.

	ENSILAJE DE MAIZ	ENSILAJE DE MAIZ + MATARRATON	MATARRATON + CAÑA	PASTOREO
Ganancia peso	**50**	**66**	**49**	**35**

Fuente ICA, Informe Anual 1990

En el segundo ensayo utilizando toretes de dos años semiconfinados y añadiendo urea (100g/animal/dia), se obtuvieron ganancias de peso muy superiores (Tabla 5)

TABLA 5. Respuesta productiva de toretes romosinuanos bajo semiconfinamiento en dietas de caña, ensilaje de maíz, suplementados con matarratón y urea.

DIETA	CONSUMO MS (kg)	PESO INICIAL (kg)	PESO FINAL (kg)	GANANCIA TOTAL (kg)*
Ens maíz+urea	8,6	360	415	55
Ens maíz + urea +mat.	10	366	441	75
Caña+urea+matar	9,4	358	406	48
Pastoreo+urea		353	386	32

*120 días (enero-abril)
Fuente ICA, Informe Anual 1990

El efecto de un mayor aporte de nitrógeno y minerales en las dietas con matarratón es de incrementar la eficiencia del rumiante en la conversión alimenticia.

En otros ensayos obtenidos en el Valle del Cauca, confirman la importancia del matarratón como estrategia en los programas de alimentación en ganaderías tropicales, donde emplearon niveles de forraje verde entre 1-3% del peso vivo con ganancias de peso promedio de 640 g/an/dia, para terneros destetos

alimentados con dietas a base de caña picada y suplementados con 300 g de salvado de arroz y gallinaza, respectivamente (CIPAV, 1987). En terneros levantados con sistema de amamamiento restringido y utilizando como suplemento único, forraje verde de matarratón, se determinaron ganancias promedio de 580 g/an/dia (CIPAV, 1987)

LEUCAENA. *Leucaena leucocephala, (L), Leucaena glauca, (L) Benth*

Esta leguminosa, originaria de Centro-América, se encuentra desde México hasta Honduras. En el trópico y subtrópico se le conoce con el nombre de Carbonero Blanco, Acacia Blanca, Leucaena, Acacia Forrajera y Panelo, entre otros. Es de hojas alternas con estípulas, compuestas y bipinadas, flores blancas, bisexuales muy vistosas ; el fruto es una vaina recta, plana con tabiques dehiscentes , produce legumbres casi constante durante todo el año ; crece desde el nivel del mar hasta los 1800 m se propaga principalmente por semillas y puede oscilar entre 10 - 12 kg/ha ; cuando se ha de sembrar como cultivo puro, se aconseja hacerlo en surcos de 0,75 a 1,25 metros de separación entre uno y otro y siembra a chorrillo para ralear luego (Bernal, 1988).

Producción de forraje

Se usan las pequeñas ramas, flores y vainas como follaje para los rumiantes e incluso como ramero y/o banco de proteína en explotaciones intensivas. Su establecimiento es rapido y en estado tierno, la producción de forraje es baja, más madura, o sea entre 125 y 150 cm de altura, cortando la planta sobre los 75 cm, puede dar en siete cortes 26 t/ha/ forraje seco, lo que equivale a 100 t/ha de forraje verde. La proteína en base seca alcanza valores entre 18,0 y 19,01%

Calidad del forraje

El follaje tierno es muy apetecible para los bovinos, es rico en proteína y nutritivo (Tabla 6) Si se suministra a los animales el forraje fresco de las variedades que contienen mimosina, se deben añadir sales férricas para disminuir la toxicidad. Los efectos nocivos de la mimosina son irregulares y algunas veces no se observan dichos efectos, incluso cuando la leucaena se suministra como único forraje.

TABLA 6. *Calidad del forraje de leucaena*

	MS	COMO % DE MATERIA SECA						
		PB	FB	CENIZA	EE	ELN	Ca	P
Hojas frescas, Tailandia	-	21,0	18,1	8,4	6 5	46,0		
Ramas tiernas, fresca Malasia	31 6	27,8	10,4	3,5	3 2	55,1	0,54	0,29
Ramas frescas, fase pastosa, Hawai	30 7	24,2	24,2	8,9	2 7	40,0		
	Animal	Digestibilidad (%)		EM				
		PB	FB	EE	ELN			
	Bovinos	65	35	36	74	2,13		

Fuente : Golh, 1982

ERITRINA. *Erythrina glauca, Willd ; Erytrina patens Moc ; Erythrina fusca.*

Leguminosa originaria del norte de Suramérica, se encuentra distribuida por America, Asia y Polinesia Tropical. Arbol de 9 a 20 m de altura , las ramas y los nervios de las hojas tienen espinas, sobre todo en el estado juvenil; hoja trifoliada, ovalada, frutos en legumbre; las hojas son ingeridas por los rumiantes; es un árbol ornamental de agroforestería en asocio con pasto estrella y/o como cerca viva, se propaga por estacones o estacas que prenden a los doce dias de sembradas (Segura y Norato. 1994)

Producción de forraje

Teniendo como base la producción de dos años (Diciembre de 1988 - Diciembre de 1990) Finca "Arizona" - Jamundí (Valle del Cauca) se obtuvo la siguiente información (Tabla 7)

TABLA 7. Producción de pizamo en asocio con pasto estrella.

PARAMETROS	Pizamo (*Erythrina glauca*)+ Estrella (*Cynodon nlemfuensis*)
Densidad (árboles/ha)	1111
Espaciamiento (m)	3x3
Rendimiento del pasto (t MV/ha/año	96
Aporte del Pizamo (madera) en tres años (MS/ha)	44,1
Hojas de Pizamo (t Materia fresca/ha/año)	20,8

Fuente Comité Departamental de Cafeteros del Valle del Cauca. 1991

Se ha observado que la producción y la calidad de la biomasa total, ha sido alta sin tener que aplicar insumos químicos ni riego. El pasto se mantiene mucho más verde (Fijación de N) y fresco todo el año. En cuanto a los animales, éstos están mejor protegidos del estrés calórico en las horas de mayor temperatura ambiental.

GUANDUL. *Cajanus cajan, (L) ; cajanus indicus.*

Conocido tambien como Frijol de árbol, Falso café, Cascabelito, Cachito, Chicharo de paloma etc. Planta arbustiva, bastante pilosa ; flores en racimos que van desde color amarillo variegado hasta negro ; frutos con vaina con 5 a 7 granos, de color gris claro o crema hasta negro, raíz pivotante (Segura y Norato, 1994).

Crece relativamente bien en suelos pobres ácidos, sueltos y bien drenados. No tolera humedad excesiva aunque es exigente en agua. En Colombia se cultiva principalmente en la Costa Atlántica, en pequeñas áreas a nivel casero y semicomercial ; tiene una adaptación desde el nivel del mar hasta 1700 metros.

Se siembra a chorrillo en surcos separados a un metro empleando 40 kg/ha, raleando a los 30 dias para dejar una planta cada 30 a 40 cm.

Cuando el Guandul se cultiva como planta forrajera el primer corte se hace a los cuatro o cinco meses después de la siembra ; los cortes restantes tres o cuatro meses después y a 20 cm de altura ; con buen mantenimiento, el cultivo permite unos seis cortes rentables después de éste se aconseja iniciar nuevamente el cultivo o tener lotes con épocas de siembra diferente. Tiene una alta producción de forraje (10-20 t de forraje verde/ ha/corte) (Tabla 8)

TABLA 8. Calidad del guandul

	MS	COMO % DE MATERIA SECA				
		PB	FB	CENIZA	EE	ELN
Fresco, tercio superior planta	29,5	24,1	34,6	8,8	5,8	26,7
Hojas desecadas, India	-	11,0	18,3	18,5	6,9	45,3
Heno parte aérea	87,8	16,7	32,5	3,9	1,9	45,0
Semillas trituradas	91,8	20,2	6,2	4,0	1,9	67,7
	Animal	Digestibilidad (%)				
		PB	FB	EE	ELN	
	Bovinos	60,0	36,0	59,0	65,0	

Fuente : Golh, 1982

OREJERO *Enterolobium cyclocarpum*

Leguminosa originaria de América Tropical, de crecimiento rápido, alcanza alturas de 30 m. Se conoce también con los nombres de Piñón de orejas, Dormilón y Guanacaste, entre otros. Crece bien desde el nivel del mar hasta los 1.200 m. De hojas recompuestas alternas y paripinadas, vainas llamativas que crecen en forma de lóbulos de orejas ; se usa el follaje especialmente como forraje para los rumiantes e igualmente como sombrío en los potreros. En la Tabla 9 se pueden observar algunos parámetros de su valor nutritivo.

TABLA 9. Valor nutritivo de especies leguminosas con potencial forrajero en la alimentación animal

	PB (%)	PS (%)	FDA (%)	FDN (%)	CS (%)	TANINOS TOTALES
Orejero	23,5	45,0	50,6	27,0	3,6	4,60
Trupillo	15,4	52,8	21,9	22,5	5,0	11,1
Payande	17,5	73,8	38,1	28,5	6,3	4,9

Fuente : Capoica. Laboratorio Nutrición Animal. Valor nutritivo de arbóreas. Tolima, 1994.

TRUPILLO *Prosopis juliflora ; Mimosa juliflora*

Se desarrollo bien entre 0-1000 m.s.n.m.. Arbol nativo del suroeste de Estados Unidos, Centro América, Colombia y Venezuela. Alcanza los 12m. Hojas compuestas, alternas bipinnadas con 1 a 3 pares de pinnas y éstas con 10 a 25 pares de hojuelas linear-oblongas de 10-15 mm de largo; flores en racimos densos axilares. También se le conoce con los nombres de Cuji, Algarrobo y Mesquite, entre otros. Se puede reproducir por semillas o estacas ; presenta crecimiento de mediano a rápido, propio de suelos áridos ; de gran potencial forrajero, puede utilizarse para la reforestación en terrenos segregados ; el fruto es de gran contenido proteíco (Segura y Norato, 1994).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABAD, AG. 1994. Matarratón, leguminosa forrajera arbórea estratégica en los programas de alimentación en ganaderías tropicales colombianas. Corpoica- Regional 9, 1994 (Plegable de Divulgación N. 03)

ARREAZA, L.C. 1994. Guía para la alimentación estratégica de bovinos en épocas secas con base en la caña de azúcar y los árboles forrajeros ICA-CORPOICA , 1994. p. 26 (Boletín Técnico N. 01)

BERNAL, E.J. Pastos y forrajes tropicales. Producción y manejo. Santafé de Bogotá. Banco Ganadero. 1988. 500 p.

CHADHOKAR, P.A. Gliricidia maculata. Una leguminosa forrajera prometedora. Revista Mundial de Zootecnia 44 :36-43. 1982.

CHADHOKAR, P.A.and HR KANTHARAJU. Effect of *Gliricidia maculata* on Bronth and Breeding of Bannurewes Tropicall Grasslands (Australia) 14(2) : 78-82. 1980

CIPAV. Informes preliminares sobre actividades y ensayos realizados. Cali. 1987.

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia Comité Departamental de Cafeteros del Valle del Cauca. Día de campo. "Ganadería y Pastos". Finca Arizona-Jamundy. 1991. 16 p.

GOHL, B. Liensos Tropicales - Resúmenes informativos sobre liensos y valores nutritivos. Colección FAO. Producción y sanidad animal. N. 12, Roma. 1982. 549 p.

HERNANDEZ, A.J. La utilización del forraje *Gliricidia sepium* (Jacq) Stued, en la alimentación animal tropical. Turrialba, Costa Rica. 1987. 30 p

ICA. Informe anual, Sección ganado de carne, C.I. Turipaná. 1990

SEGURA C.F. ; NORATO T. Recursos herbáceos y arbóreos con potencial nutritivo para bovinos. Manual de identificación de algunas especies. ICA-CORPOICA, Regional 6. 1994.79 p. (Manual Técnico n. 61).

TORREGROZA, L. ; SCHEICHEL M. Recomendaciones para la siembra y manejo del cultivo del matarratón. Curso de pastos y forrajes CRECED PNR - La Dorada 1988. P. 16-21.