

CAPITULO XIII

LEUCAENA LEUCOCEPHALA: USO Y MANEJO EN GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO.

- I INTRODUCCIÓN
- II ORIGEN Y ADAPTACIÓN.
- III DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
- IV PRODUCCIÓN DE FORRAJE
- V VALOR NUTRITIVO Y PRODUCCIÓN ANIMAL
- VI FORMA DE SIEMBRA
- VII FERTILIZACIÓN
- VIII MANEJO DE POTREROS
- IX PLAGAS Y ENFERMEDADES
- X PRODUCCIÓN DE SEMILLAS
- XI RESUMEN
- XII LITERATURA CITADA

Jesús Faría-Mármol

I. INTRODUCCIÓN

Venezuela, al igual que muchos países de la América Latina, enfrenta un creciente déficit en la producción de carne y leche, pese a que durante los últimos años se ha observado una declinación sostenida del consumo, como consecuencia de una disminución del ingreso real de la población. Este déficit resulta en precios mayores que repercuten principalmente en las clases menos favorecidas y obligan a importar elevados y cada vez más costosos volúmenes de leche en polvo. Una razón de esta situación es la baja productividad de la ganadería, sobre todo la ubicada en áreas con suelos de mediana a baja fertilidad natural y períodos relativamente largos de sequía que afectan negativamente la producción y calidad de los forrajes, base principal de la alimentación bovina en nuestro país.

La producción y productividad ganadera mejora substancialmente cuando se dispone de forraje suficiente y nutritivo que satisfaga los requerimientos del animal a bajo costo. En ello las leguminosas forrajeras están llamadas a cumplir un papel preponderante debido entre otras cosas a su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico, producir un forraje rico en proteína, generalmente con abundantes minerales y muy nutritivas (5) lo que se traduce en mayor productividad animal y mayores beneficios económicos, especialmente durante la sequía (4).

Leucaena leucocephala es una leguminosa forrajera arbustiva, perenne de alta producción de materia seca, que se adapta a regiones semiáridas y permanece verde cuando otros forrajes están lignificados y con valor alimenticio marginal (20).

El objetivo de este capítulo es dar a conocer algunas características, formas de uso y prácticas de manejo de la *Leucaena leucocephala* en la ganadería de doble propósito como una contribución para lograr una utilización racional de esta forrajera en la producción ganadera venezolana.

II. ORIGEN Y ADAPTACIÓN

Es originaria de México y Centroamérica, crece bien desde el nivel del mar hasta los 1500 m de altitud y prospera en temperaturas altas, considerándose óptimas aquellas entre 25 y 35 °C. Se desarrolla con vigor en un amplio rango de suelos con la excepción de aquellos muy ácidos y bajos

en calcio (3). Puede adaptarse a condiciones de muy baja precipitación sobreviviendo a períodos secos de ocho y ocasionalmente diez meses en un año, además puede resistir donde la precipitación sobrepasa los 5000 mm/año; aunque no soporta períodos prolongados de aguachinamiento (20).

Durante 1986 y 1987 el FONAIAP-ZULIA introdujo al Campo Experimental "La Cañada" más de 90 accesiones de *Leucaena* (*diversifolia*, *macrocephala*, *pulvurulentata* y *shannonii*) provenientes de colecciones de germoplasma de Colombia (CIAT) y de Australia (CSIRO). De estas accesiones las que sobresalieron por su adaptación a las condiciones de clima y suelo predominantes en la zona, su tolerancia a plagas, enfermedades y potencial forrajero resultaron de la especie *leucocephala* (10).

Investigaciones en "El Laberinto" (8), sur del lago de Maracaibo (27); estado Falcón (1,9,26) Cojedes (6) y Guárico (2) reafirman la productividad y adaptación de esta forrajera en nuestro país.

III DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Es un árbol que puede alcanzar hasta 20m de altura, pero por lo general se observa como un arbusto de unos 3m o menos. Sus hojas son bipinnadas, con raquis pubescentes, pinnulas oblongolanceoladas y ligeramente lanceoladas a los lados. La inflorescencia se presenta en capítulos globulares solitarios y axiales. Las flores son blancas y pequeñas. Las vainas son aplanadas y lisas, usualmente cubiertas de vellos finos cuando están tiernas. Las semillas son elípticas, comprimidas y de color marrón lustroso (24).

IV. PRODUCCIÓN DE FORRAJE

La producción de materia seca en las pasturas está determinada en alto grado por factores como especie, fertilidad y fertilización del suelo, regímenes de precipitación y manejo de la defoliación. Los rendimientos de materia seca anual reportadas para *L. leucocephala* en Venezuela son muy variadas y abarcan un amplio rango, desde menos de 9 t/ha/año (22) hasta por encima de las 20 t/ha/año (10).

V. VALOR NUTRITIVO Y PRODUCCIÓN ANIMAL

La *Leucaena* posee un valor nutritivo mucho mayor al de cualquier pasto gramínea adaptado a nuestras condiciones (1,8,23). En estudios realizados con diez accesiones de a pastoreo, el nivel de proteína en el forraje (hoja con pecíolo y partes verdes de tallos con diámetros inferiores a 5mm) varió entre épocas promediando 27.2% durante las lluvias y 25.7% durante el período seco manteniendo una elevada digestibilidad de la materia orgánica (72%) durante todo el año (12).

Faría-Mármol, Morillo y McDowell evaluaron recientemente el contenido mineral, en el forraje de cuatro accesiones promisorias de *Leucaena* bajo pastoreo (tabla I) y concluyeron que la mayoría de los macro y micro-minerales estuvieron por encima de los niveles recomendados para bovinos a pastoreo (18). No obstante el P, Na, Cu y Zn resultaron deficientes. Los autores sugieren que el pobre contenido de P observado en el forraje, parece asociado a el bajo contenido de este elemento en el suelo del sitio experimental y no debido a la especie.

Tabla I. Concentración de proteína y minerales (base seca) de cuatro accesiones de *Leucaena leucocephala* en bosque seco tropical¹⁾

Epoca	P.C	Ceniza	MICRONUTRIENTES (%)							
			Ca	P	Mg	K	Na	Ca:P		
Lluviosa	26.48 ^{a3)}	9.61 ^b	1.40	0.12	0.27	2.15	0.048	12.3:1		
Seca	24.27 ^b	10.06 ^a	1.44	0.13	0.29	2.01	0.028	11.3:1		
V.C ²⁾	-	-	0.30	0.25	0.18	0.60	0.080	-		
			MICRONUTRIENTES (ppm)							
			Fe	Zn	Mn	Cu	Co	Mo	Se	Cu:Mo
Lluviosa	201.9 ^a	19.9	46.7	7.09	0.18 ^a	0.42	0.80	31.9:1		
Seca	149.1 ^b	19.5	42.0	6.77	0.14 ^b	0.39	0.76	23.0:1		
V.C ²⁾	50.0	30.0	40.0	8.00	0.10	0.35	0.20	-		

1) Promedios basados en 16 observaciones.

2) Valor crítico para considerarlo deficiente (McDowell, 1992).

3) Promedios en la misma columna con distintas letras difieren estadísticamente (P).

Fuente: Faría -Mármol, Morillo y McDowell (en prensa).

Leucaena contienen un aminoácido no proteico que puede resultar tóxico, denominado mimosina. Sin embargo, de las líneas introducidas y evaluadas por FONAIAP, las más promisorias han presentado concentraciones bajas de mimosina y no se han observado efectos nocivos en los animales incluso cuando se suministra cantidades elevadas en la ración y por tiempo prolongado (7,11).

El excelente valor nutritivo expresado por Leucaena se refleja en la alta producción animal que se logra al suministrar esa pastura.

Leucaena es un forraje de buena calidad todo el año y es capaz de sustituir 2kg de alimento concentrado/vaca/día; sin afectar la producción de leche en vacas Criollo Limonero bajo condiciones del bosque muy seco tropical del estado Zulia (7).

En sistemas de doble propósito, el uso de bancos de Leucaena por 2 horas diarias durante la época seca, permite reemplazar hasta 2 kg de alimento concentrado/vaca/día sin afectar la producción y composición de la leche en vacas con alto mestizaje Holsteins, permitiendo una reducción sustancial en el costo de alimentación/animal (tabla II).

Tabla II. Comparación económica entre diferentes niveles de sustitución de alimento concentrado por pastoreo en Leucaena.

Variables	Tratamientos*		
	1+ PBL	2+ PBL	4+ PBL
Producción de leche (kgvaca/día)	9.9 ^b	10.5 ^a	10.7 ^a
Precio de la leche (Bs/l)	28.1	28.1	28.1
Ingreso (Bs. vaca/día)	277.9	274.7	300.9
Costos de alimentación (Bs. vaca/día)	35.5	61.2	102.8
Margen neta (Bs. vaca/día)	242.4	233.6	98.1

* Kg de alimento concentrado + 2 horas de pastoreo en Leucaena.

** Promedios en la misma fila con distintas letras difieren estadísticamente ($P < 0.05$).

Fuente: Rojas, H (datos no publicados).

Similar respuesta se ha observado para el período de lluvias (16) donde además se reporta que vacas pastoreando el banco de proteínas en días alternos, lograron una producción de leche similar a la alcanzada por aquellas que recibían 2 kg de alimento concentrado/día lo que da la ventaja

adicional de duplicar el número de vacas/ha de banco (2 grupos distintos pastoreando el banco en días alternos).

Como pasto de corte *Leucaena* ha mostrado excelentes resultados (19) ya que 10 kg de follaje verde reemplazan 10 kg de cebada húmeda residual de cervecería, sin alterar la producción ni la composición de la leche durante la época seca (tabla III).

Tabla III. Efecto del suministro de *Leucaena leucocephala* y/o cebada sobre la producción y composición de la leche de vacas mestizas.

Tratamientos	Producción de leche (Kg.vaca/día)	Grasa (%)	Proteína (%)
Leucaena picada	7.9	3.6	3.3
Cebada húmeda	7.3	3.5	3.4
Leucaena + Cebada	7.8	3.7	3.4

Fuente: Morillo y Faría-Mármol (1994).

En "Campo Boscán", estado Zulia durante la época seca, se ha logrado que 6 kg de forraje verde de *Leucaena* suplan satisfactoriamente 2 kg de alimento concentrado (21% de PC) sosteniendo producciones promedio de 7.1 kg/leche/vaca/día y permitiendo ahorros en los costos de alimentación de las vacas en producción (17).

Actualmente Faría-Mármol y col. desarrollan un estudio (datos no publicados) acerca del empleo de bancos de proteína con *Leucaena* y su efecto en la ganancia de peso y crecimiento de bovinos mestizos. Los resultados preliminares correspondientes al período lluvioso, muestran que los animales con acceso a la leguminosa lograron incrementos de pesos intermedios (665g/día) entre los que recibieron 1 kg diario de alimento concentrado (737g/día) y los que solo disponían de gramíneas (560g/día).

VI. FORMAS DE SIEMBRA

Se siembra por semilla sexual, para lograr un buen establecimiento es recomendable efectuar las prácticas siguientes:

a) Preparación del suelo

Se recomienda hacer una preparación convencional, mediante arado y rastreado del suelo con suficiente anterioridad a la siembra, para controlar la vegetación presente y asegurar la descomposición de los residuos. La preparación debe iniciarse al final de las lluvias y terminarse al comienzo del siguiente período de lluvias. El terreno debe quedar suelto y la superficie ligeramente rugosa, no muy polvosa, para evitar que la semilla quede demasiado profunda o sea lavada por la corriente. El suelo preparado debe ser apisonado o se le debe permitir su compactación por lluvias fuertes antes de la siembra. La profundidad de siembra no debe sobrepasar los 3 a 4 cm.

b) Época de siembra

Debe realizarse durante el período de lluvias, cuando la humedad del suelo es adecuada para la germinación y el establecimiento del cultivo. La mejor época para realizar la siembra es al inicio de lluvias para que se logre un buen establecimiento y se produzcan semillas en el primer año, antes de comenzar el pastoreo en la época seca.

c) Cantidad de semilla

Cuando la semilla es de buena calidad, se recomienda sembrar de 7 a 12 kg/ha, dependiendo si la siembra es asociada o en cultivo puro. Debido a que la epidermis de la semilla es un tanto dura, es aconsejable escarificar para asegurar un mayor porcentaje de germinación en menor tiempo. La forma más apropiada de escarificación en *Leucaena* consiste en sumergir la semilla en agua hirviendo (100 °C) por 15 segundos, luego puede dejarse en remojo toda la noche, en agua fresca y secarse a la sombra antes de sembrar.

d) Siembras en cultivo puro

Como cultivo puro para corte, producción de semilla o para usos especiales a pastoreo (bancos de proteína), se aconseja sembrar en surcos con 0.75 a 1m de separación y densidad dentro del surco de 15 semillas/metro lineal. Densidades adecuadas para bancos de proteína se logran con hileras dobles a chorro corrido. El espaciamiento de la doble hilera puede

ser de 2m y de 50cm entre las hileras sencillas que conforman la doble hilera.

e) Siembra en asociación con gramíneas forrajeras

Es la forma más recomendable para establecer el potrero. En estos casos la doble hilera de la leguminosa puede espaciarse entre 2 y 10m para dar espacio a la gramínea que puede sembrarse al voleo preferiblemente de 30 a 45 días después de germinar la *Leucaena*. El sembrar en surcos la leguminosa tiene la ventaja de emplear menos cantidad de semilla, la distribución en el campo es más uniforme, permite un mejor uso del fertilizante y facilita el control de malezas en el establecimiento.

f) Inoculación de la semilla

Leucaena fija nitrógeno atmosférico por medio de simbiosis con bacterias de tipo *Rhizobium*. En algunos casos se observa buen desarrollo de las plantas sin inoculación previa. Sin embargo, se sugiere inocular el material con una cepa comercial recomendada para esta leguminosa..

g) Control de malezas

Es una planta de crecimiento lento en la primera fase del establecimiento y presenta una pobre competencia con las malezas, por lo que debe asegurársele un buen control los primeros 60 a 90 días después de la siembra. Se indica usar como herbicidas pre-emergente una mezcla de cloroacetinilida y linurión en dosis de 2 litros y 1.5 kg/ha respectivamente. Luego de ser necesario es recomendable su control con escardilla, machete o guadaña.

VII. FERTILIZACIÓN

Los requerimientos de fertilizantes para esta especie bajo nuestras condiciones son prácticamente desconocidos. No obstante investigaciones que actualmente son realizadas por González y Faría-Mármol (datos no publicados), sobre el efecto de la fertilización en la producción y calidad

del forraje sugieren que sus necesidades de abonamiento son modestas pero necesarias en el caso de P, K y Mg. La aplicación de nitrógeno no es necesaria ya que *Leucaena*, es una leguminosa, en cuyas raíces se forma un gran número de nódulos que contienen bacterias fijadoras de nitrógeno y proporcionan este elemento a la planta.

En los municipios Maracaibo, Urdaneta y J.E. Lossada ha resultado suficiente aplicar 50kg de P_2O_5 , 50 kg de K y 10 kg de Mg para lograr un exitoso establecimiento con buen vigor de crecimiento y persistencia durante 5 años, sin recibir fertilización de mantenimiento. Sin embargo aplicar la mitad de la dosis de establecimiento cada dos años mejora sensiblemente su rendimiento.

VIII. MANEJO DE POTREROS

En la región Zuliana *Leucaena* ha mostrado alta persistencia y productividad bajo corte y a pastoreo, sembrada en cultivo puro o asociada con gramíneas de los géneros *Cenhrus*, *Panicum* y *Cynodon*, aún con altas cargas animales. Bajo corte tiene sus mejores rendimientos al ser cosechada entre 0.5 y 1.0 m sobre el suelo, y cuando alcanza una altura de 1.6m.

a) Manejo inicial

El primer pastoreo o corte, debe darse cuando la planta alcance una altura promedio entre 1.30 y 1.60m de altura. Esto ocurre normalmente entre el 4 y 5 mes después de la siembra. Al inicio se recomienda cortar por encima de un metro o dar un pastoreo suave con carga baja.

b) Banco de proteína

En Venezuela se está evaluando la utilización de leguminosas forrajeras como monocultivos en bancos de proteínas ya que su manejo se adapta fácilmente a sistemas de producción de leche y a la ganadería mestiza de doble propósito (15).

Los bancos con *Leucaena* constituyen una buena alternativa para el suministro de proteína a los animales durante la época seca ya que su manejo es mucho más sencillo que el de las asociaciones. Su uso es preferiblemente a pastoreo con vacas en producción aunque puede ser utilizada

como pasto de corte para aumentar el forraje verde o elaborar harina de follaje.

De estudios a pastoreo realizados en la región Zuliana (8,12,13), se puede recomendar para el bosque seco tropical emplear entre 10 y 12 vacas/ha durante las lluvias y de 6 a 8 vacas/ha durante el período seco. En el bosque muy seco tropical se aconseja no usar más de 5 vacas/ha durante el verano. El banco se utiliza 2 horas diarias (1 hora después de cada ordeño) con ocupación de 7 días y descansos entre 35 y 42 días durante la lluvia y la sequía respectivamente.

El diferimiento de potreros con esta leguminosa puede hacerse sin temor a una pérdida considerable de la calidad del forraje (14). Es aconsejable un aplazamiento de la utilización durante el último mes de lluvia para emplearla luego durante el período seco. Debe evitarse que la planta alcance alturas superiores a 2m, cuando esto ocurra, se recomienda dar una poda anual a mediados de lluvia para promover retoños tiernos de fácil acceso para el animal.

c) Manejo en asociación con gramíneas forrajeras

En la región Zuliana se ha asociado bien con *Cenchrus ciliaris*, *Panicum maximum* y *Cynodon plectostachyum* adaptándose al manejo al que es sometida la gramínea. La estabilidad de la asociación se compromete al emplear altas cargas durante el período seco ya que los espacios cubiertos por las gramíneas son afectados severamente e invadidos por las malezas.

El diferimiento de potreros asociados es una alternativa para suplir forrajes de calidad durante el período seco. En la asociación *Panicum maximum*-*Leucaena leucocephala*, la leguminosa mostró el mayor aporte de materia seca y nutrientes, mientras que el pasto guinea presentó una disponibilidad de forraje y valor nutritivo superior a cuando es sembrada en cultivo puro bajo condiciones similares de clima y suelo (tabla IV).

IX. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Ensayos realizados en diferentes localidades de Venezuela, indican que *Leucaena* no ha presentado problemas serios de plagas y enfermedades. No obstante las plantas jóvenes frecuentemente han mostrado ataques de roedores (conejos y ratas) y en las adultas ocasionalmente se ha obser-

Tabla IV. Efecto del diferimiento sobre la producción de materia seca y valor nutritivo de la asociación *Panicum maximum*-

Epoca de utilización	Asoc.	<i>Panicum maximum</i>			<i>Leucaena leucocephala</i>		
		MS(t/ha)	MS(t/ha)	PC(%)	DIVMO (%)	MS(t/ha)	PC(%)
Noviembre 27	12.3 ^c	5.5 ^c	11.4 ^a	51.8 ^a	6.4 ^c	22.7 ^a	65.6 ^a
Enero 15	17.2 ^b	7.6 ^b	8.2 ^b	47.5 ^b	9.6 ^b	21.3 ^b	59.5 ^b
Febrero 15	18.0 ^a	7.8 ^{ab}	6.0 ^c	44.9 ^c	10.2 ^a	20.6 ^c	58.7 ^c
Marzo 15	18.2 ^a	8.1 ^a	5.2 ^d	42.9 ^d	10.1 ^a	20.4 ^c	58.4 ^c
Promedio	16.4	7.4	7.7	46.8	9.1	21.3	60.7

*Valores en la misma columna con distintas letras difieren estadísticamente (P)

Fuente: Molina, Farfá-Mármol y Chirinos (datos no publicados)

vado ataques localizados de comején, pero en Centroamérica, el Caribe y Australia se han reportado fuertes ataques de piojos (*Heteropsylla cubana*) que comprometen su producción de forrajes y persistencia en un ambiente de trópico húmedo (21).

X. PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

Esta planta produce abundante semilla ya que florea y fructifica durante casi todo el año. Actualmente se desarrolla un trabajo de selección y multiplicación de las líneas mejor adaptadas y con mayor potencial forrajero en las principales regiones ganaderas del estado Zulia.

XI. RESUMEN

Leucaena (*Leucaena leucocephala*, Lam De Wit.) es originaria de México y Centroamérica. Se adapta bien a condiciones de suelo bien drenados, de pH mayor a 5 y bajo en aluminio, desde el nivel del mar hasta 1800m de altura, con precipitación entre 380 y 5000mm al año. La producción de forraje varía con la precipitación, manejo de la defoliación, el grado de fertilidad y fertilización del suelo, reportándose en Venezuela desde

menos de 9t/ha/año hasta por encima de 20t/año. Posee un valor nutritivo mucho mayor que cualquier pasto gramínea adaptado a nuestras condiciones, su uso incrementa substancialmente la ganancia de peso vivo y la producción de leche a bajo costo. Puede emplearse como cultivo puro (bancos de proteína, pasto de corte) o asociado con pasto guinea (*Panicum maximum*), buffel (*Cenchrus ciliaris*) y estrella (*Cynodon plectostachyum*). Las características agronómicas y el elevado potencial forrajero mostrado por esta especie en numerosos ensayos realizados en distintas localidades del país, permiten recomendarla como forraje en muchas regiones ganaderas de Venezuela.

XII. LITERATURA CITADA

1. Amatti, N.1992. Evaluación de ecotipos de *Leucaena leucocephala* (Lam de Wit) en un ambiente de bosque seco tropical. (Tesis de Grado). Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo, Venezuela. 64p.
2. Arias, I; J, Faría-Mármol y L, Barreto.1984. Manejo de pastos promisorios para el Oriente de Guárico. FONAIAP. Valle de la Pascua. Venezuela. Serie A. N° 6. 52p.
3. Arriojas, L. 1986. *Leucaena leucocephala* como planta forrajera. Rev. Fac. Agron. (UCV) 31:169.
4. CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1990. Programa de Pastos Tropicales, Informe anual 1989. Documento de trabajo N°69:1.
5. Davis, W.E; T. Thomas y N. R. Joung. 1967. The assement of herbage legumes v-arientes. III. Animal variation in chemical composition of eight varieties. J. Agric.Sci. Camb. 71:233.
6. Espinosa, F; J. Gil; P. Argenti y O. Guenni. 1994. Producción de materia seca de ecotipos de *Leucaena leucocephala* en suelos ácidos del estado Cojedes. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. p. F5. San Juan de Los Morros, Venezuela.
7. Faría-Mármol, J. 1991. Leguminosas forrajeras. Limitaciones y Perspectivas. Experiencias en la region Zulliana. En: Curso sobre Producción e Investigación en Pastos Tropicales. Universidad del Zulia. Maracaibo,Venezuela.p.95.
8. Faría-Mármol, J. 1992. Leguminosas de alto potencial forrajero para la Cuenca del Lago de Maracaibo. En: C. González-Stagnaro(Ed.) Ganadería mestiza de Doble Propósito. p. 407. Universidad del Zulia. Fusagri. Giraz . Maracaibo, Venezuela.
9. Faría-Mármol, J. 1993. Uso y manejo de leguminosas en la alimentación de bovinos En: FONAIAP. (Ed) Foro sobre manejo integral de pastos y forrajes en ganadería de doble propósito. p. 121. Fonaiap-Asogayar. Yaracal, Venezuela.
10. Faría-Mármol, J. 1994a. Evaluación de accesiones de *Leucaena* en el bosque muy seco tropical del estado Zulia, Venezuela.Rev. Fac. Agro.(LUZ). 11(1):43.
11. Faría-Mármol, J. 1994b. Consideraciones para la selección y manejo de especies tolerantes a la sequía . Rev. Fac. Agro.(LUZ). 11(2):164.

12. Faría-Mármol, J. 1994c. Proposiciones para el manejo de pastos en regiones con sequía prolongada. Memorias de I Jornadas de Producción Animal. Universidad de los Andes. Núcleo Rafael Rangel. Valera, Venezuela.
13. Faría-Mármol, J. 1994d. Evaluación de accesiones de *Leucaena leucocephala* a pastoreo en el bosque seco tropical. 1. Disponibilidad de forraje. VIII. Congreso Venezolano de Zootecnia.p.F8. San Juan de Los Morros, Venezuela.
14. Faría-Mármol, J. 1994e. Evaluación de accesiones de *Leucaena leucocephala* a pastoreo en el bosque seco tropical. 2. Valor Nutritivo. VIII. Congreso Venezolano de Zootecnia.p.F9. San Juan de Los Morros, Venezuela.
15. Faría-Mármol, J. 1995. Nuevas tecnologías en el manejo de pasturas para la alimentación de rumiantes en el trópico bajo Americano. VI Jornadas Científico-Técnicas de la Facultad de Agronomía.
16. Faría-Mármol, J y H. Rojas. 1995. Efecto de la sustitución parcial de alimento concentrado por *Leucaena leucocephala* en la producción de leche. I. Epoca Lluviosa. VI Jornadas Científico Técnicas de la Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
17. Martínez, H. 1994. Alimentación estratégica con *Leucaena leucocephala* en vacas mestizas en un ambiente de bosque seco tropical (Tesis de Grado). Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo, Venezuela. 61pp.
18. McDowell, L.R. 1992. Minerals in Animal and Human Nutrition. Academic Press, Inc. San Diego. 524 p.
19. Morillo, D y J. Faría-Mármol. 1994. Efecto del suministro de *Leucaena leucocephala* y/o cebada sobre la producción y composición de la leche de vacas mestizas. VIII. Congreso Venezolano de Zootecnia.p.R32. San Juan de Los Morros, Venezuela.
20. NRC (National Research Council). 1984. *Leucaena*: Promising forage and tree crop for the tropic. Second Edition. National Academy Press, Washington, DC. 100pp.
21. Palmer, B; R. Bray; T. Ibrahim and M. Fullon. 1989. The effect of the *Leucaena psyllid* on the yield of *Leucaena leucocephala* c.v Cunningham at four sites in the tropics. Tropical Grassland 23(2):105.
22. Razz, R; R. González; J. Faría-Mármol; D. Esparza y N. Faría. 1992a. Efecto de la frecuencia e intensidad de defoliación sobre el rendimiento de materia seca de la *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 9 (1):17.
23. Razz, R; R. González; J. Faría-Mármol; D. Esparza y N. Faría. 1992b. Efecto de la frecuencia e intensidad de defoliación sobre el valor nutritivo de la *Leucaena Leucocephala* (Lam) de Wit. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 9 (1):17.
24. Roig, J.T. 1974. Aroma Blanca (*Leucaena leucocephala*). En: Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba.p.170. Ed Ciencia y Técnica. Instituto del libro. La Habana, Cuba.
25. Rojas, H; J. Faría Mármol; O. Araujo; D. Morillo y E. Rincón. 1995. Efecto de la sustitución parcial del alimento concentrado por *Leucaena leucocephala* en la producción de leche. I. Epoca seca. VI Jornadas Científico-Técnicas de la Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

26. Sánchez, A.1994. Experiencias con el uso de la *Leucaena leucocephala* en bajo Tocuyo. En: FONAIAP. (Ed) Foro sobre manejo integral de pastos y forrajes en ganadería de doble propósito. p. 100. Fonaiap-Asogayar. Yaracal, Venezuela.
27. Urbano, D y C. Dávila .1994. Evaluación de *Leucaena leucocephala* bajo corte en el Sur del Lago de Maracaibo. VIII. Congreso Venezolano de Zootecnia. p.F7. San Juan de Los Morros, Venezuela.