

## ***Leucaena leucocephala* EN BANCOS DE PROTEÍNA Y ASOCIADA CON GRAMÍNEAS**

**María Cristina Cardona Botero\*  
Y Senén Suárez V.**

### **INTRODUCCIÓN**

Dadas las condiciones por las cuales atraviesa en la actualidad la industria bovina, como son altos costos de producción y baja rentabilidad, se deben buscar fórmulas que permitan reducir estos costos y aumentar la productividad de dicha explotación. Los sistemas tradicionales de producción bovina en las regiones tropicales se caracterizan por el uso extensivo de pastos nativos o introducidos, en el pastoreo. La tasa de productividad en estos sistemas es relativamente baja por animal y unidad de superficie.

En la mayor parte del año los pastos tropicales son considerados ser deficientes en proteína, siendo el resultado principal un consumo voluntario bajo. El uso de los suplementos que suministran proteína y aún energía a nivel post-ruminal tiene un resultado particular como medio de aumentar la producción animal en los pastos tropicales.

Además, es importante notar que los altos costos de la tierra en ciertas regiones del país que hasta hace poco eran tradicionalmente ganaderas o cafeteras y que debido a la alta tecnificación de la agricultura y a la coyuntura cafetera, conllevan a que la ganadería de carne o leche que se establezca en esta zona; deba también actualizarse. Por lo tanto es necesario encontrar nuevas alternativas alimentarias mejorando la productividad y calidad del forraje dado al animal y una de ellas es el uso de leguminosas arbustivas como suplementación de la dieta diaria.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia en la zona cafetera viene estimulando en aquellas áreas no tradicionales en café la producción de leche y carne en los departamentos cafeteros del país, en los cuales se trabaja desde tiempo atrás en estas actividades, principalmente en Antioquía, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle.

En la zona Cafetera Colombiana existen más de 2 millones de Ha. en pastos. Es común encontrar en esta zona especies nativas o introducidas de pastos de baja producción forrajera porque no están bien adaptados al medio o porque están envejecidos por el mal manejo. Proliferan las malezas y se compacta el suelo reduciendo cada vez mas la producción de forraje, como consecuencia de la ganadería extensiva-extractiva prevaleciente en la zona (Suárez y Jaramillo, 1987).

Es común la erosión del suelo, aumentando los costos de producción y reduciendo la producción de forraje. También es común la pérdida de producción donde se compacta el suelo, aumentando los costos en el manejo de la fertilización, entre otros. La mayoría de los agricultores son pequeños, tienen rendimientos bajos en todos los renglones, los cuales son generalmente de autoconsumo, no ganaderos.

Las pasturas están integradas generalmente por gramíneas degradadas establecidas casi en su totalidad en las áreas de ladera, en sitios donde el agricultor no puede establecer cultivos de mayor rentabilidad, debido a limitaciones fisiográficas, de suelos, clima e infraestructura. La explotación ganadera se hace en forma extensiva, con pasturas nativas de producción de forraje y niveles nutritivos muy bajos, debido entre otras causas, a que el agricultor no fertiliza. Por lo tanto hay una baja producción animal, por otro

lado debido al sobre pastoreo la pastura y el suelo se degradan fácilmente. La nutrición animal se ve comprometida desde el comienzo, entre otros, por ser pasturas de baja calidad y adaptación al medio natural. En su mayoría, el ganadero no tiene el suficiente conocimiento sobre la pastura y por lo tanto no la maneja como un cultivo que necesita atención para llegar a ser productivo.

Reemplazar el pasto nativo e introducir un pasto nuevo para mejorar la producción ha sido el procedimiento general sin considerar y estudiar el manejo posterior, aumentando los costos y la pérdida de suelo y de semilla por erosión.

Debido a las prácticas inadecuadas en el establecimiento y en el manejo posterior de la pradera se afecta la capacidad de carga y en consecuencia no se logra tener una ganadería eficiente y competitiva. Como ejemplo, en las regiones media y baja de la zona cafetera hay un proceso avanzado de degradación.

Con modificaciones pequeñas en el manejo del animal y de las praderas desde el momento mismo de su establecimiento (Vallejo, 1994), haciendo una buena selección inicial de las gramíneas y leguminosas a utilizar, se puede esperar ganancias importantes para el ganadero en el aumento de la producción de forraje y de carne leche.

Mayor es su desconocimiento sobre las leguminosas: como fuente económica de proteína, mejoramiento de la producción y calidad de la gramínea y en el mejoramiento general del suelo y la pradera, por el aporte de materia orgánica (MO) y nitrógeno fijado de la atmósfera.

Con el uso de leguminosas en asociación con gramíneas se llega a hacer eficiente, rentable y sostenible el sistema de producción ganadera. Es una tecnología de bajo costo que beneficia sobretudo aquellos ganaderos de bajo poder de inversión y que no fertilizan. Las leguminosas son la mejor alternativa disponible para mejorar la producción animal en la zona cafetera. Con la información obtenida últimamente sobre pasturas, gramíneas y leguminosas, la producción ganadera se puede duplicar o más en beneficio del ganadero.

Entre las especies de leguminosas arbustivas con buen potencial para la zona cafetera es el árbol *Leucaena leucocephala* por su uso múltiple: alimentación animal, leña, sombrío temporal o permanente, abono orgánico, mejoramiento del suelo, control de la erosión del suelo, entre otros. La leucaena, además, se caracteriza por otros aspectos como son: una gran capacidad fijadora de nitrógeno, excelente desarrollo radicular, fácil propagación y establecimiento, un contenido de proteína (alrededor del 20%), además de su alta resistencia a la sequía.

#### **Origen y características de la leucaena:**

Se reportan 51 especies de *Leucaena leucocephala* ( ) pero las mas utilizadas son: *Leucaena leucocephala*, *L. pulvurulenta*, *L. diversifolia*, *L. lanceolata*, *L. collinsili*, *L. esculenta*, *L. macrophylla*, *L. rotusa*, *L. shannoni* y *L. trichoidea*. Entre estas la *Leucaena leucocephala* ha sido explotada extensivamente.

La leucaena es originaria de Centro América. Las civilizaciones Maya y Zapoteca se encargaron de propagar algunas de sus variedades por toda la región para ser utilizada como fuente de nitrógeno para el maíz, renglón principal de alimento de estas civilizaciones.

**Clasificación** : Familia: Leguminosae; subfamilia: Mimosoidae; Tribu: Mimosae

Tipos de *Leucaena leucocephala*.

**Tipo Hawai:** Es de alta resistencia a la sequía, nativa de México y se emplea principalmente como leña y como sombrío.

**Tipo Salvador:** También conocida como Guatemala, común de los bosques de América Central y originaria del Depto. de Mozarón en el Salvador. Produce madera y leña y es de mayor producción de biomasa a la de Hawai.

**Tipo Perú:** Produce excelente cantidad y calidad de follaje, ramifica profusamente en la base de la planta, lo que facilita su uso en pastoreo o ramoneo. Es resistente a la sequía comparada en el rendimiento de materia seca y la relación hoja: tallo la leucaena tipo salvador.

Puede medir hasta 20 metros de altura, pero generalmente para empleo con animales 3 metros o menos. Tiene una raíz principal pivotante y profunda, vigorosa con limitadas raíces secundarias que apuntan hacia abajo. Estos son, por lo general, tan profundas como la altura del árbol. El sistema radicular penetra a extractos profundos del suelo, para extraer nutrientes que no son accesibles a otras plantas. Alrededor de sus raíces existen masas del hongo mycorrizas que pueden metabolizar fósforo y otros minerales que después son lentamente absorbidos por la planta. Cuando la planta es joven es capaz de desarrollar una raíz para evadir la sequía que puede ser tan grande como la parte aérea.

#### **Adaptación:**

La leucaena se adapta bien al trópico, en una altitud de 1500 m.s.n.m. altitudes mayores generalmente significan temperaturas mas bajas, días más cortos (por consiguiente, menos luz), condiciones que de por sí estimulan su crecimiento. La *leucaena* crece bien en suelos de mediana a alta fertilidad, con buen drenaje normalmente no tolera suelos inundables, aunque existen algunas variedades que han crecido a lo largo de canales de agua en Tailandia, las cuales parecen haberse adaptado.

Se adapta a precipitaciones entre 500 y 3000 mm al año, mínimo de 100 a 125 mm/ mes, en suelos con buen drenaje, un pH de 5 a 8, de moderadamente ácidos a alcalinos, bajos en calcio. A temperaturas entre 22 y 30 °C, temperatura mínima de 10 °C. El ritmo de crecimiento de la Leucaena es óptimo bajo iluminación total, la sombra incrementa la altura de la planta, pero reduce el crecimiento de la raíz y el rendimiento de forraje.

#### **Follaje y raíces:**

Leucaena es una planta siempre verde y de raíz pivotante que le permite alcanzar el agua a grandes profundidades en ambientes con periodos secos bien definidos. Se reporta longitudes de raíces del largo de la parte aérea. Algunas especies son árboles a libre crecimiento. Las raíces laterales son de poca abundancia y generalmente crecen hacia abajo en ángulo agudo.

#### **Producción y valor nutritivo:**

Produce entre 12 y 20 toneladas de materia seca por ha. Las hojas y tallos contienen nutrientes lo que la caracterizan como un alimento completo para rumiantes, comparable a la alfalfa. Con un contenido de proteína cruda determinada en un rango del 22 al 23%. Las hojuelas que pueden ser rápidamente separadas del raquis de la hoja, producen un alimento alto en proteína (27 al 35% en base seca), su digestibilidad es superior a la de la alfalfa y contiene el doble de vitamina A y caroteno. El contenido de provitamina A esta entre las más altas registradas en las plantas y su ingestión da coloración amarillenta a la grasa animal. La proteína de la leucaena es de alta calidad nutritiva. Los aminoácidos están presentes en una proporción bien balanceada y similar a la alfalfa Alpizar (1980). Dependiendo de los minerales disponibles en el suelo para el sistema radicular, el follaje de la leucaena puede ser una fuente excepcional de calcio, fósforo y otros nutrimentos minerales de la dieta.

### Toxicidad de la Leucaena por mimosina:

El contenido de mimosina, alcaloide tóxico, es de 4 a 5% cuando el crecimiento es lento y muy cerca del 10% cuando el crecimiento es rápido. No se ha reportado muerte de animales cuando se pasta leucaena, el ganado tolera dietas del 30% de leucaena en base seca, por períodos prolongados. Solo se han reportado muertes, cuando la leucaena era suministrada como la ración principal. Sin embargo, los animales enfermos se recuperan al ser removidos a los potreros sin leucaena. Cuando el animal está enfermo, hay pérdida de pelo en la cola y en el nacimiento de la misma, excesiva salivación y crecimiento lento.

El origen de estos trastornos ha sido atribuido a la subproducción de la hormona atiroxina por la glándula tiroides del animal, que resulta en la aparición del bocio. En ganado vacuno, los microorganismos del rumen la transforman tan rápidamente a (DHP<sub>2</sub>) que aún que los animales se alimenten en dietas ricas en leucaena, su sangre, carne y leche es prácticamente libre de mimosina.

La leucaena contiene muy poco o ninguna cianidina, selenio o agente causante de timpanismo que pueda matar al bovino en pastoreo como ocurre con otros forrajes como tréboles, alfalfa. Tampoco se le conoce efectos nocivos en la concepción o la reproducción del ganado bovino.

La leucaena es altamente aceptable para el ganado bovino, aunque pueda tomarse unos cuantos días para acostumbrarse al ramoneo de esta leguminosa. La digestibilidad in vivo de esta leguminosa se estima en un 50 a 70%. La presencia de la mimosina tiende a disminuir la actividad de la bacteria celulítica, pero en una semana o menos, la bacteria del rumen se adapta y la digestión mejora considerablemente.

### Producción de carne y leche

Un estudio de ceba realizado por Salcedo et al (1980) se analizó el efecto de la suplementación de leucaena a vacas lecheras pastoreando *Cynodon plectostachyus*; encontraron que las vacas suplementadas ganaron mas peso (242 Vs 104 gr/día/animal); así como también los terneros (632 vs 573 gr/día/animal)

En la Tabla 1, se dan los ecotipos de leucaena incluidos en una colección que se encuentra en la Subestación, La Romelia, de propiedad de CENICAFÉ, Centro Nacional de Investigación de Café, Chinchiná, Caldas, las cuales fueron utilizadas en varios experimentos con leucaena de los cuales se menciona mas adelante.

Tabla 1: Ecotipos de <i>Leucaena leucocephala</i> incluidos en la colección de leucaena en la Romelia.				
ECOTIPOS-CIAT No.				
CIAT No.	CIAT No.	CIAT No.	CIAT No.	CIAT No.
100	9464	17479	17484	17498
734	17467	17493	17495	17498
751	17473	17480	17491	17499
7385	17474	17480	17492	17500
9383	17475	17481	17494	17502

Tabla 1: Ecotipos de <i>Leucaena leucocephala</i> incluidos en la colección de leucaena en la Romelia.				
ECOTIPOS-CIAT No.				
9411	17476	17482	17495	
9442	17477	17483	17496	

### Ecotipos de leucaena seleccionados bajo corte y pastoreo para la zona cafetera.

Bajo corte y pastoreo se evaluaron los ecotipos de leucaena mencionados en la Tabla 1. Bajo corte la leucaena se cortaba cada 2 meses a una altura de 50 cm. Para el animal se utiliza las hojas y los tallos tiernos. Las producciones estuvieron por encima de 12 toneladas de materia seca para los ecotipos más productivos. Entre los ecotipos evaluados sobresalieron por su persistencia, tolerancia a plagas y enfermedades y resistencia al corte y pastoreo los ecotipos CIAT 17481, 17482, 17491 y 17492. Hoy en día después de 13 años de establecida la leucaena continua produciendo abundantemente. Se espera que continúe produciendo y por el estado de la plantación se estima que por lo menos dure produciendo muchos años más (Suárez et al, 1987).

### Establecimiento de la leucaena:

#### Manejo de la semilla y la fertilización para el establecimiento de la leguminosa.

- 1) Llenar bolsas plásticas con mezcla de suelo y materia orgánica descompuesta (pulpa de café, gallinaza, lombrinaza, entre otros) en proporción de tres a uno en volumen.
- 2) Introducir la semilla por un minuto en agua casi a punto de ebullición e inmediatamente, por un minuto, en agua fría (escarificación).
- 3) En cada bolsa sembrar dos o tres semillas escarificadas a un centímetro de profundidad.
- 4) Diez o doce días después de la siembra se deja una planta por bolsa y las demás plantitas se siembran inmediatamente en otras bolsas.
- 5) Un mes después, cuando las plantitas tengan unos 20 cm de altura, se transplantan al lugar definitivo, donde durante cuatro meses se mantienen libres de malezas.

### Fertilización

Cada planta de *Leucaena leucocephala* se fertilizó al momento de la siembra y cada seis meses con 10 gramos de superfosfato triple, 5 gramos de sulfato de magnesio y 5 gramos de cloruro de potasio, con lo cual se aportó fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.

### Leucaena bajo corte y pastoreo:

La leucaena fue establecida como banco de proteína en un potrero con un 50 a un 80 % de *Digitaria decumbens* seguida de *Paspalum sp.* y otras gramíneas de menor importancia, manejados en forma rotacional, 17 días de ocupación y 34 de descanso, y una carga animal de 3 animales/ha (raza pardo Suizo) con uno o dos partos y menos de 59 días de lactancia.

El ensayo se inició seis meses después de la siembra de las plantas de *Leucaena leucocephala*, cuando los ecotipos de crecimiento rápido alcanzaron, en promedio 2 metros de altura. Los tratamientos consistieron en lo siguiente:

- 1) la aplicación de 238,5 Kg/ha de Nitrógeno; 2) la aplicación de 238,5 kg/ha de Nitrógeno más dos

horas diarias de ramoneó en el banco de proteína de leucaena; 3) la aplicación de 238,5 Kg/ha de Nitrógeno más el suministro de 6 Kg/animal/día de concentrado comercial; 4) la aplicación de 48,6 kg de Nitrógeno/ha.

En el tratamiento de Leucaena, se inicio el pastoreo después de estar esta 6 meses en el campo, se pastoreaba 2 horas diarias después del ordeño de la mañana y luego el animal entraba a su potrero correspondiente. Se registró la producción diaria de leche, calidad de la leche cada 14 días, disponibilidad y calidad de forraje cada 17 días, peso del animal cada 28 días, la dinámica de la población de Leucaena, de gramínea y maleza y la sanidad animal.

#### Producción de leche usando leucaena como banco de proteína.

La especie *Digitaria decumbens* no se desarrolla bien en sitios con topografía pendiente y fue invadida por gramas naturales. También la fertilización con las dosis bajas de N trajo como consecuencia la disminución de la oferta de *Digitaria decumbens*.

Persistencia y preferencia de los ecotipos de *Leucaena leucocephala*: los animales prefieren los brotes de la parte superior de la planta. Ocho días después de introducidos los animales durante dos horas diarias al banco de proteína. Los árboles presentaban un aspecto de defoliación total pero no se afectaron en su crecimiento y se recuperan una vez se iniciaba el periodo de descanso hasta el nuevo periodo de pastoreo.

En la Tabla (2), se presenta la producción acumulada de leche, durante el periodo experimental y durante la lactancia común en los cuatro tratamientos, que incluye la producción a partir de 79 días de iniciado el pastoreo.

Tabla (2), Producción acumulada de leche por vaca, durante el periodo experimental y durante lactancia común.						
	Durante el periodo experimental*		Durante lactancia común**			
	Promedio kg	Días	Promedio diario kg	Promedio kg	Días	Promedio diario kg
N (238.5 kg/ha)	1735b***	265	6.6	1435bc	228	6.3
N (238.5 kg/ha) + leucaena	2292ba	285	8.0	1920ba	248	7.7
N (238.5 kg/ha) + 6 kg de concentrado	2638a	305	8.7	2250a	263	8.6
N (48.6 kg/ha)	1809b	226	8.1	1293c	176	7.4
Sx	528			451		

\* valores en la misma columna seguidos por letras iguales no difieren en forma significativa ( $P=0.05\%$ ) Duncan.

\*\* La lactancia común se inició 79 días después de introducidos los animales al ensayo, cuando el número de animales/tratamiento fue igual.

Durante el periodo experimental se encontraron diferencias en la producción de leche ( $P=0.05$ ) entre el tratamiento que incluía el suministro de 6 kg de concentrado por animal mas el acceso a pasturas fertilizadas y la producción de leche en pasturas con solo fertilización. No se encontraron diferencias

significativas en producción de leche entre el suministro de concentrado y el acceso de los animales al banco de proteína, ni entre este último tratamiento y la aplicación alta de N a la pastura.

En el periodo de lactancia común se encontraron diferencias ( $P=0.05$ ) entre el suministro de concentrado y la aplicación de fertilizantes. Es importante resaltar la falta de significación entre el tratamiento que incluía el suministro de concentrado y el que incluía el acceso de los animales a la leucaena; igualmente entre este último y la aplicación de 238.5 kg de N a la pastura. El promedio diario de producción de leche por tratamiento varió entre 6.3 y 8.7 kg. Estos promedios son alto si se comparan con los encontrados en la zona (Castro y Valencia, sin fecha) y en otras zonas tropicales.

Los animales con acceso a la leucaena produjeron 21% más leche que los animales en pangola fertilizados con 238.5 kg N y 10% menos que los animales que recibieron concentrado. Esto indica que esta leguminosa mejoró la producción de leche y sustituyó en un 90% del aporte alimenticio del concentrado. Además, mostró efecto residual alto, ya que después del séptimo día su disponibilidad disminuyó en forma drástica pero la producción de leche persistió.

Las vacas que recibieron concentrado y las que tuvieron acceso a la leucaena lactaron 305 y 285 días, respectivamente. Los animales que no recibieron suplemento ni tuvieron acceso, lactaron 265 y 226, pasturas con 238.5 y 48.6 kg N, respectivamente. Según lo anterior, animales con alto potencial de producción requieren el suministro de una fuente de proteína adicional para mantener la producción y persistencia en la lactancia.

#### **Producción de carne en pasturas asociadas con leucaena en la zona cafetera.**

Para un primer ciclo, un año de pastoreo con animales mestizo cebú (cebú comercial) y para un segundo ciclo, utilizando Ganado Brangus (cruce de ganado Brahman x Aberdeen angus) 5 animales por ha, de aproximadamente 1 año de edad, manejados en pastoreo rotacional, en un sistema 5/40: cinco días de pastoreo y 40 de descanso, en un área de 19200 m<sup>2</sup>, divididos en 9 parcelas, fueron pastoreados en asociaciones de *Brachiaria decumbens* y leucaena, sin fertilización, comparados con braquiaria sola, sin fertilización, y una pastura con varias gramíneas establecidas (estrella, pangola, grama, mica) y en asociación con leguminosas de la zona + 200 kg. de urea al año. En los animales se determinó la ganancia diaria de peso y la producción de carne. Los resultados se reportan en las Tablas (3 y 4).

Tabla 3-Primer ciclo: Diferencias en ganancia diaria de peso y producción de carne en pasturas solas y en asociación			
	(Estrella, pangola grama, micay) + 92 kg N /ha	<i>Brachiaria decumbens</i> + <i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Brachiaria a decumbens</i>
Días experimentales	405	405	405
Animales	11	11	11
Peso inicial, kg (promedio/animal)	159	159	159
Peso final, kg (promedio/animal)	421	466	425
Ganancia total, kg	262	307	266
Ganancia diaria, g	647	757	657
Final animales/ha	5.5	5.5	5.5
Carne producida/ha/año, kg	1298	1521	1319
Carne producida/ha/405 días, kg	1441	1688	1464
Carne producida/ha/mes, kg	107	125	108
Carne producida/animal/año, kg	236	277	240
Aumento, %	0	17	1.6
Aumento, %		15	0
Precio final de venta del ganado	\$4.634.960.00	\$5.120.940.00	4.673.900.00

Tabla 4-Segundo ciclo: Diferencias en ganancia diaria de peso y producción de carne en pasturas solas y en asociación			
	(Estrella, pangola, grama, micay) + 92 kg N /ha	<i>Brachiaria decumbens</i> + <i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>
Días experimentales	312	312	312
Animales	10	10	10
Peso inicial, kg (promedio/animal)	234	221	226
Peso final, kg (promedio/animal)	461	495	444
Ganancia total, kg	227	274	218
Ganancia diaria, g	729	877	699
Final animales/ha	5	5	5
Carne producida/ha/año, kg	1330	1601	1276
Carne producida/ha/405 días, kg	1137	1368	1090
Carne producida/ha/mes, kg	109	132	105
Carne producida/animal/año, kg	266	320	255
Aumento, %	0	20.3	0
Aumento, %	4.3	25.5	0

### Conclusiones y recomendaciones

- Se seleccionaron bajo corte y pastoreo para la zona cafetera central del país los ecotipos de leucaena CENICAFÉ-LA ROMELIA 17480-8190-91 por su producción de materia seca y persistencia.
- Hay necesidad de hacer una selección de ecotipos de leucaena para las condiciones climáticas al sur y norte del país cafetero y para las zonas bajas alrededor de los 1000 m de altura, donde hay periodos secos mas definido. También para las condiciones de altura, alrededor de los 2000 m.
- Se puede mejorar la producción de carne y leche a bajo costo usando leucaena como fuente de proteína en asociación o en bancos de proteína con acceso del animal en pastoreo. También usando leucaena bajo corte como fuente de proteína en la ración diaria.
- La inversión inicial en el establecimiento de la leucaena es alta pero sé reinvierte por su persistencia productiva en el tiempo. La selección de leucaena CENICAFÉ-LA ROMELIA lleva 14 años produciendo bajo corte y pastoreo y se espera siga productiva por muchos años mas. La plantación no muestra deterioro con el manejo exigente al cual ha sido sometida. Hay buena existencia de semilla.
- Se conoce que se puede establecer leucaena por estacas acostadas a lo largo del terreno semitapadas con tierra y con suficiente humedad. No se conoce la persistencia y producción de materia seca.
- La clave de una alta persistencia productiva de la leucaena es garantizar un buen establecimiento. Antes del corte y pastoreo la planta debe tener: 170 m de altura y encontrarse en la etapa de floración. A partir de allí se descopa a la altura del animal, el cual en adelante la seguirá descopando. Para el corte inicial y los rebrotes cada dos meses se toma encuesta una altura de 50 cm o mas de la superficie del suelo.
- La leucaena se adapta en todos los rangos de altura de la zona cafetera, ventaja comparativa con otras leguminosas arbustivas de la zona.

## BIBLIOGRAFÍA

- CASTRO A., A.; VALENCIAG.,N. Sin fecha. Análisis técnico Económico de hatos Holstein Friesian y/o Pardo Suizo en el Departamento de Caldas. Bogotá (Colombia), Universidad nacional, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 19. 149p. (Tesis Zootecnista).
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA, Revista Cafetera, Vol. XXIV No. 161, 1.975
- FRANCO.A.C, CARDONA B.M.C, RUBIO U.J., Establecimiento del pasto *Brachiaria decumbens* en laderas de la zona cafetera. Chinchiná (Colombia) Cenicafé, 1.972. 4 p. (Avances técnicos Cenicafé No. 179)
- GUTIÉRREZ R.; M.J. 1994 La morfología y fisiología de los pastos aplicada al establecimiento, manejo de los potreros. Seminario nacional de pasturas en la producción animal. AZODEA
- LASCANO C.E 1994. Potencial de Producción animal pasturas con base en leguminosas tropicales. Seminario Nacional de Pasturas en la producción animal. AZODEA.
- ORDÓÑEZ H., TOLEDO, J.M. Recuperación con *Brachiaria decumbens* de una pastura degradada utilizando diferentes prácticas agronómicas. Boletín de Pasturas Tropicales, Volumen 7 No. 2 CIAT, agosto 1.985 p.21-23.
- SAUCEDO G.; F.J. ÁLVAREZ; N.JIMENES Y A. ARRIAGA. *Leucaena leucocephala* como suplemento para la producción de leche en pastos tropicales con ganado doble proposito. Producción animal Tropical 5:40-44, 1980.
- SUÁREZ V.S. Selección de gramíneas y leguminosas de uso múltiple y de bajos requerimientos en la zona cafetera. Cancaneo (Colombia) Cenicafé, 1.992. 4p (avances técnicos Cenicafé No. 181).
- SUÁREZ V.S., CARDONA B.M.C, Influencia de las pasturas en el mejoramiento de los suelos y de la producción ganadera en la zona cafetera colombiana. Cenicafé (Colombia) 44(3): 103-110. 1.993
- SUÁREZ V.S., JARAMILLO C.J. Algunas características de la explotación ganadera en la zona cafetera colombiana. Boletín de Pasturas Tropicales Volumen 10 No. 1 CIAT, 1988. p.24-27.
- SUÁREZ, V.S.; FRANCO S., C. Orientaciones sobre prácticas de manejo de *Brachiaria decumbens* en suelos de ladera. Chinchiná (Colombia) Cenicafé, 1.985. 4p (avance técnico Cenicafé No. 128)
- SUÁREZ V.S.; JARAMILLO, C.J. Estado de la producción ganadera en la zona cafetera. CENICAFÉ. (Colombia) 38(1-4): 40-49. 1.987
- SUÁREZ. S.; RUBIO, J., FRANCO A, C.; VERA, R.; PIZARRO, E.; AMÉZQUITA, M.C Ecotipos de *Leucaena leucocephala* para la zona cafetera y su efecto en la producción de leche de vacas en pastoreo. CENICAFÉ (Colombia) 39(1). 1988.
- VALLEJO REA, Evaluación de cinco métodos de renovación de praderas degradadas en suelo de la zona cafetera colombiana. Tesis de grado. Universidad de la Salle, Facultad de Zootecnia, Santafé de Bogotá(Colombia)1.994.