



## LA LEUCAENA LEUCOCEPHALA: EN BANCOS DE PROTEINA Y ASOCIADA CON GRAMINEAS

María Cristina Cardona B. <sup>1</sup> - Senén Suárez V. <sup>2</sup>

**D**adas las condiciones por las que atraviesa la industria bovina, derivadas de altos costos de producción y baja rentabilidad, se deben buscar fórmulas que permitan invertir la situación.

Los sistemas tradicionales de producción bovina en las regiones tropicales se caracterizan por el uso extensivo de pastos nativos o introducidos, en pastoreo, con unas tasas de productividad relativamente bajas por animal y unidad de superficie.

En la mayor parte del año, los pastos tropicales son considerados como deficientes en proteína. El uso de los suplementos que aportan proteína y aun energía a escala posruminal, tiene un resultado particular como medio de aumentar la producción animal en dichos pastos tropicales.

<sup>1</sup> Investigadora Cenicafé.

<sup>2</sup> Investigador Cenicafé.

Además, es importante anotar que los altos costos de la tierra en ciertas regiones (hasta hace poco de tradición ganadera o cafetera), obligan a la actualización de la ganadería que en ellas se establezca. Por lo tanto, es necesario encontrar nuevas alternativas alimentarias, mejorando la productividad y calidad del forraje: una de ellas es el uso de leguminosas arbustivas como suplementación de la dieta diaria.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia viene estimulando, en zonas marginales cafeteras, la producción de leche y carne, principalmente en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca.

En la Zona Cafetera colombiana existen más de 2 millones de hectáreas en pastos. Allí, es común encontrar 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 (reduciéndose cada vez más la producción de forraje), como consecuencia de la ganadería extensiva-extractiva que allí prevalece. (Suárez y Jaramillo, 1987).

Es común la erosión del suelo, en razón de lo cual aumentan los costos de producción y se reduce la producción de forraje. También es común la pérdida de producción donde se compacta el suelo, con el consecuente aumento de los costos por fertilización. La mayoría de los agricultores, que son pequeños, tienen rendimientos bajos en todos los renglones, los cuales son en la mayoría de los casos de autoconsumo, no ganaderos.

Reemplazar el pasto nativo por uno nuevo ha sido el procedimiento generalmente utilizado, pero sin que se tenga en consideración el manejo posterior de la pastura. Esto lleva al aumento de los costos y a la pérdida de suelo y semilla por erosión, por un lado y, por otro, a que se afecte la capacidad de carga y, en consecuencia, a que no se logre una ganadería eficiente y competitiva. Como ejemplo, en las regiones media y baja de la Zona Cafetera se observa un proceso avanzado de degradación de los suelos.

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

Mayor es el desconocimiento del ganadero de la región 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, el sistema de producción ganadera llega a ser eficiente, rentable y sostenible. Es una tecnología de bajo costo que beneficia sobre todo a aquellos productores de baja capacidad de inversión y que no fertilizan.

Las leguminosas son la mejor alternativa disponible para mejorar la producción animal en la Zona Cafetera. En efecto, allí, con los avances obtenidos últimamente en materia de pasturas gramíneas y leguminosas, la producción ganadera se puede duplicar o más.

Entre las especies de leguminosas arbustivas con buen potencial para la Zona Cafetera está la *Leucaena leucocephala*, por su uso múltiple: alimentación animal, leña, sombrío (temporal o permanente), abono orgánico, mejoramiento del suelo, control de la erosión, entre otros. La *Leucaena*, además, se caracteriza por las siguientes cualidades: gran capacidad fijadora de nitrógeno, excelente desarrollo radicular, fácil propagación y establecimiento, un contenido de proteína cercano al 20%, y alta resistencia a la sequía.

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LA LEUCAENA

Se reportan 51 especies de *Leucaena leucocephala*, pero las más utilizadas son: *Leucaena leucocephala*, *L. pulvurulenta*, *L. diversifolia*, *L. lanceolata*, *L. collinsii*, *L. macrophylla*, *L. ratusa*, *L. shannoni* y *L. trichoides*. Entre estas, la *Leucaena leucocephala* ha sido explotada extensivamente.

La *Leucaena* es originario de Centroamérica. Las civilizaciones Maya y Zapoteca se encargaron de propagar algunas de sus variedades por toda la región, para ser utilizadas como fuente de nitrógeno para el maíz, su principal alimento.

Familia: Leguminosae, subfamilia: Mimosoidae, tribu: Mimosae.

Tipos de *Leucaena leucocephala*

Tipo Hawai. Nativa de México, es de alta resistencia a la sequía. Se emplea principalmente como leña y sombrío.

Tipo Salvador. También conocida como Guatemala, común de los bosques de América Central, es originaria del departamento de Morazán (El Salvador). Produce madera y leña y es de mayor producción de biomasa que la Hawai.

Tipo Perú. Produce excelente cantidad y calidad de foliaje. 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, frente a la *Leucaena* tipo Salvador.

Puede medir hasta veinte metros de altura, pero generalmente para su empleo con animales se opta por unos tres metros o menos. Tiene una raíz principal pivotante y profunda, vigorosa, con limitadas raíces secundarias que apuntan hacia abajo. Estas son, por lo general tan profundas como la altura del árbol. El sistema radicular penetra a estratos profundos del suelo, para extraer nutrientes que no son accesibles a otras plantas. Alrededor de sus raíces existen masas del hongo micorrizas, que pueden metabolizar fósforo y otros minerales, los cuales, después, son lentamente absorbidos por la planta.

## ADAPTACION

La *Leucaena* se adapta bien al trópico, en una altitud de 1.500 metros sobre el nivel del mar. Altitudes mayores, generalmente, significan temperaturas más bajas, días más cortos (por consiguiente, menos luz), condiciones que de por sí desestimulan 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.

Se adapta a precipitaciones entre 500 y 3.000 milímetros al año, mínimo de 100 a 125 milímetros por mes, en suelos con buen drenaje, un pH de 5 a 8, de moderadamente ácidos a alcalinos, bajos en calcio. Se comporta bien en temperaturas entre 22 y 30 grados centígrados (temperatura mínima, 10 grados centígrados). El ritmo de crecimiento de la *Leucaena* es óptimo bajo iluminación total; la sombra incrementa la altura, pero reduce el crecimiento de la raíz y el rendimiento de forraje.

## FOLLAJE Y RAICES

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



## PRODUCCION Y VALOR NUTRITIVO

Produce entre 12 y 20 toneladas de materia seca por hectárea. Las hojas y tallos, por su contenido de nutrientes, son un alimento completo para rumiantes, comparable a la alfalfa. Posee un contenido de proteína cruda 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 está entre las más altas registradas en las plantas. 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, el follaje de la Leucaena puede ser una fuente excepcional de calcio, fósforo y otros nutrimentos 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 este es rápido. No se ha reportado muerte de animales cuando se pastan en leucaena. El ganado tolera dietas del 30% de Leucaena seca, por períodos prolongados; sólo se han reportado muertes cuando era suministrada como ración principal. Sin embargo, los animales enfermos se recuperan al ser removidos a los potreros donde no existe esta leguminosa. Cuando el animal está enfermo, hay pérdida de pelo en la cola y en el nacimiento de la misma, así como excesiva salivación y crecimiento lento.

El origen de estos trastornos ha sido atribuido a la subproducción de la hormona tiroxina por la glándula tiroides del animal, que resulta en la aparición del bocio. En el ganado vacuno, los microorganismos del rumen transforman dicha hormona tan rápidamente a DHP2 que aunque los animales se alimenten con dietas ricas en Leucaena, su sangre, carne y leche están prácticamente libres de mimosina.

La Leucaena contiene muy poca o ninguna cantidad de cianidina, selenio y de cualquier agente causante del timpanismo como para matar al bovino en pastoreo, como sí ocurre con otros forrajes (tréboles y alfalfa). Tampoco se le conocen efectos nocivos en la concepción o la reproducción de los bovinos.

La Leucaena es altamente aceptable para el ganado bovino, aunque los animales pueden tomarse unos cuantos días para acostumbrarse al ramoneo. La digestibilidad

in vivo de esta leguminosa se estima en un 50-70%. 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.

## PRODUCCION DE CARNE Y LECHE

Un estudio en la etapa de ceba, realizado por Salcedo et al (1980), que analizó el efecto de la suplementación de Leucaena en vacas lecheras con pastoreo en *Cynodon plectostachyus*, encontró que las suplementadas ganaron más peso (242 vs. 104 gramos diarios por animal), así como los terneros (632 vs. 573 gramos diarios por animal).

Cuadro 1. **Ecotipos de *leucaena leucocephala* incluidos en la colección de «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    |
| 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 el Cuadro 1; bajo corte, se cortaba cada dos meses a una altura de 50 centímetros. Para el animal se utilizan las hojas y los tallos tiernos. Las producciones estuvieron por encima de 12 toneladas de materia seca para los ecotipos más productivos. Entre los 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 trece años de establecida, la Leucaena continúa produciendo abundantemente y se espera que así por un largo tiempo más. (Suárez et al, 1987).



## ESTABLECIMIENTO DE LA LEUCAENA. MANEJO DE LA SEMILLA Y LA FERTILIZACION

1. Llenar bolsas plásticas con mezcla de suelo y materia orgánica descompuesta (pulpa de café, gallinaza, lombrinaza, entre otros), en proporción de 3 a 1 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, a un centímetro de profundidad.
4. Diez o doce días después de la siembra se deja una planta por bolsa; las demás, se siembran inmediatamente en otras bolsas.
5. Un mes después, cuando las plantas tengan unos 20 centímetros de altura, se trasplantan al lugar definitivo, donde durante cuatro meses deben mantenerse libres de malezas.

*Pasto - Arboles forestales*

### FERTILIZACION

Cada planta de *Leucaena leucocephala* se fertilizó al momento de la siembra y cada seis meses con 10 gramos de superfosfato triple, 5 de sulfato de magnesio y 5 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 50-80% de *Digitaria decumbens*, seguida de *Paspalum sp.* y otras gramíneas de menor importancia; manejado en forma rotacional: 17 días de ocupación y 34 de descanso, con una carga de 3 animales (Pardo Suizo) por hectárea, con uno o dos partos y menos de 59 días de lactancia.

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

1. Aplicación de 238.5 kilogramos de nitrógeno por hectárea.
2. Aplicación de 238.5 kilogramos de nitrógeno por hectárea, más dos horas diarias de ramoneo en el banco de proteína de *Leucaena*.
3. Aplicación de 238.5 kilogramos de nitrógeno por hectárea, más el suministro de 6 kilogramos diarios de concentrado comercial por animal.
4. Aplicación de 48.6 kilogramos de nitrógeno por hectárea.

En el tratamiento de *Leucaena* se inició el pastoreo después de estar ésta, seis meses en el campo. Se pastoreaba dos 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 misma cada 14 días, disponibilidad y calidad del forraje cada 17 días, peso del animal cada 28 días. Igualmente, se hizo un seguimiento a la dinámica de la población de *Leucaena*, de gramíneas y malezas, así como a la sanidad animal.

## PRODUCCION DE LECHE CON LEUCAENA COMO BANCO DE PROTEINA

La especie *Digitaria decumbens*, que no se desarrolla en sitios con topografía pendiente, fue invadida por gramas naturales. La fertilización con las dosis bajas de nitrógeno disminuyó la oferta de ésta.

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 una defoliación total pero no se afectaron en su crecimiento y se recuperaron una vez se iniciaba el período de descanso.

En el Cuadro 2 se aprecia la producción acumulada de leche durante el período experimental y la lactancia, común en los cuatro tratamientos, que incluye la producción a partir de 79 días de iniciado el pastoreo.

66 Durante el período experimental se encontraron diferencias en la producción de leche ( $P = 0.05$ ) entre el tratamiento que incluía el suministro de 6 kilogramos de con-



centrado por animal más 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 nitrógeno a la pastura.

Cuadro 2. Producción acumulada de leche/vaca durante el periodo experimental y la lactancia común

|  | DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL* |      | DURANTE LA LACTANCIA COMÚN** |                |      |                   |
|--|----------------------------------|------|------------------------------|----------------|------|-------------------|
|  | PROMEDIO (k/g)                   | DIAS | PROMEDIO (dia/kg)            | PROMEDIO (k/g) | DIAS | PROMEDIO (dia/kg) |
| N (238.5 kg/ha)                          | 1735b                            | 265  | 6.6                          | 1435bc         | 228  | 6.3               |
| N (238.5 kg/ha) +<br>Leucaena            | 2292ba                           | 285  | 8                            | 1920ba         | 248  | 7.7               |
| N (238.5 kg/ha) +<br>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.

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 kilogramos de nitrógeno a la pastura. El promedio diario de producción de leche por tratamiento varió entre 6.3 y 8.7 kilogramos, que son altos si se comparan con los encontrados en la zona (Castro y Valencia, sin fecha) y en otras zonas tropicales.

Los animales que tuvieron acceso a la Leucaena produjeron 21% más leche que los sostenidos en pangola fertilizado con 238.5 kilogramos de nitrógeno, y 10% menos que los animales que recibieron concentrado. Esto indica que dicha leguminosa mejoró la producción de leche y sustituyó en un 90% el aporte alimenticio del concentrado. Además, muestra que hubo un efecto residual alto, ya que después del séptimo día su disponibilidad disminuyó en forma drástica, aunque 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 días, en pasturas con 238.5 y 48.6 kilogramos de nitrógeno, respectivamente. Según lo anterior, animales con alto potencial de producción requieren una fuente de proteína adicional para mantener la producción y persistencia en la lactancia.

## **PRODUCCION 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 (Brahman x Aberdeen Angus), cinco (5) animales por hectárea de aproximadamente un año de edad, manejados en pastoreo rotacional, en un sistema 5/40: cinco días de pastoreo y 40 de descanso, en un área de 19.200 metros cuadrados, divididos en 9 parcelas, fueron pastoreados en asociaciones de *Brachiaria decumbens* y Leucaena, sin fertilización, comparados con *Brachiaria* solo, sin fertilización, y una pastura con varias gramíneas establecidas (Estrella, Pangola, Grama, Micay), en asociación con leguminosas de la zona + 200 kilogramos de ureo al año. En los animales se determinó la ganancia diaria de peso y la producción de carne. Los resultados se reportan en los cuadros 3 y 4.



**Cuadro 3. Primer ciclo: Diferencias en ganancia diaria de peso y producción de carne en pasturas solas y en asociación**

|                                     | (ESTRELLA:<br>PANGOLA GRAMA,<br>MICAY + 92 kg N/ha) | BRACHIARIA DECUMBENS<br>+ LEUCAENA<br>LEUCOCEPHALA | BRACHIARIA<br>DECUMBENS |
|-------------------------------------|---|--|-------------------------|
| 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 (kg)                | 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 (%)                         | 0   | 15   | 0                       |
| Precio final de venta del ganado    | \$4 634 960   | \$5 120 940  | \$4 673 900             |

Cuadro 4 Segundo ciclo: Diferencias en ganancia diaria de peso y producción de carne en pasturas solas y en asociación

|                                     | ESTRELLA,<br>PANGOLA GRAMA,<br>MICAY + 92 kg N/ha) | BRACHIARIA DECUMBENS<br>+ LEUCAENA<br>LEUCOCEPHALA | BRACHIARIA<br>DECUMBENS |
|-------------------------------------|--|--|-------------------------|
| 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 (kg)                | 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 y 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 cafetera y para las zonas bajas cercanas a los 1.000 metros de altura, donde hay periodos secos más definidos. También para las condiciones de altura, alrededor de los 2.000 metros.



Se puede mejorar la producción de carne y leche a bajo costo con el uso de la Leucaena como fuente de proteína, en asociación o en bancos de proteína con acceso del animal en pastoreo. También, mediante el empleo de esta leguminosa bajo corte como fuente de proteína en la ración diaria.

La inversión inicial para el establecimiento de la Leucaena es alta pero se revierte por su persistencia productiva. La selección de Leucaena Cenicafé-La Romelia lleva catorce años produciendo bajo corte y pastoreo y se espera que siga haciéndolo por muchos años más. La plantación no muestra deterioro con el manejo exigente al cual ha sido sometida. Hay buena existencia de semilla.

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 consiste en garantizar un buen establecimiento. Antes del corte y pastoreo, la planta debe tener 1.70 metros 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 en cuenta una altura de 50 centímetros o más desde el suelo.

La Leucaena se adapta en todos los rangos de altura cafetera, ventaja comparativa con otras leguminosas arbustivas de la zona.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CASTRO A.A, VALENCIA G.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).
- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Revista Cafetera, Vol. XXIV No. 161, 1975.
- FRANCO, A.C., CARDONA, B.M., RUBIO, U.J. Establecimiento del pasto *Brachiaria decumbens* en laderas de la Zona Cafetera Chinchiná (Colombia). *Cenicafé*, 1972. 4 p. (Avances técnicos, *Cenicafé* No. 179).
- GUTIERREZ, 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. Azooidea.
- LASCANO, C.E. 1994. Potencial de la producción animal pasturas con base en leguminosas tropicales. Seminario Nacional de Pasturas en la Producción Animal. Azooidea.
- ORDOÑEZ, 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 1985. p. 21-23.
- SAUCEDO, G., FJ ALVAREZ, N. JIMENEZ Y A. ARRIAGA. *Leucaena leucocephala* como suplemento para la producción de leche en pastos tropicales con ganado doble propósito. *Producción Animal Tropical* 5:40-44, 1980.
- SUAREZ, V.S.; CARDONA, B.M.C. Influencia de las pasturas en el mejoramiento de los suelos y de la producción ganadera de la Zona Cafetera colombiana. *Cenicafé* (Colombia) 44(3): 103-110. 1993.
- SUAREZ, V.S.; JARAMILLO, C.J. Algunas características de la explotación ganadera de la Zona Cafetera colombiana. *Boletín de Pasturas Tropicales*, Volumen 10, No. 1. Ciat, 1988. p. 24-27.
- SUAREZ, V.S.; FRANCO, S.C. Orientaciones sobre prácticas de manejo de *Brachiaria decumbens* en suelos de ladera. Chinchiná (Colombia) *Cenicafé*, 1985. 4p. (avance técnico *Cenicafé*, No. 128).
- SUAREZ, V.S.; JARAMILLO, C.J. Estado de la producción ganadera en la Zona Cafetera. *Cenicafé* (Colombia) 38(1-4): 40-49, 1987.
- SUAREZ S.; RUBIO, J.; FRANCO, A.C., VERA, R., PIZARRO, E.; AMEZQUITA, 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, Santa Fe de Bogotá (Colombia), 1994.

