

Pastos y Forrajes

Título **BANCOS DE *Leucaena leucocephala* COMO ALTERNATIVA PARA LA PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE Y SECA EN LA SUPLEMENTACIÓN ANIMAL**

Autor **José Isaac Rodríguez**
Universidad de los Andes. Unidad Experimental de Producción Animal (UEPA). Núcleo Universitario "Rafael Rangel". Trujillo-Venezuela.

Español

RESUMEN

Se estableció un cultivar de 12.000 plantas de *Leucaena leucocephala*; las plantas se iniciaron en vivero en bolsas de polietileno con dimensiones de 10x17 cm.; las semillas utilizadas se seleccionaron, escarificaron por "remojo" en agua pura durante 72 horas, luego se inocularon con rizobium y se introdujeron en las bolsas, las cuales se rociaban con agua día por medio; cuando las plántulas alcanzaron una altura entre 30-45cm., se transplantaron al terreno en doble hilera con separación de 1m., entre hileras y 0,5 m., entre plantas y 2 m., entre cada doble hilera. Cuando las plantas estaban a una altura entre 1.80-2.00m.; se cosechó el follaje con machete a una altura de 0.5 m.; del suelo. Se practicaron 3 cortes a intervalos de 5.5 meses, 3 meses y 9 semanas para primer, segundo y tercer corte respectivamente. Se efectuaron 3 muestreos al azar/corte entre las hileras en áreas de 1m² para determinar la oferta de materia verde y seca/ha; y se obtuvo en promedio, kg/ha.; para materia verde: 22.500, 27.660, 28.326 y materia seca: 8.300, 9.270, 8.131, respectivamente para los 3 cortes. Estadísticamente, no se observó diferencia significativa ($P < 0,05$) en los valores determinados de materia verde y seca/corte/ha. Los costos/ha de establecimiento fue de 297.000 Bs., en siembra directa y 386.000 Bs., mediante vivero; (año 2000). El cultivar se desarrolló en óptimas condiciones, no se detectó plagas ni enfermedades y el mismo se estableció en la Unidad Experimental de Producción Animal de la Universidad de los Andes, en Municipio Pampanito, Estado Trujillo. El área pertenece a un bosque seco tropical, altura s.n.m. 495 m.; humedad relativa 70%, temperatura promedio 27°C y precipitación entre 800-1359,5 mm/año.

Palabras claves: Banco de proteína-*Leucaena leucocephala*-materia seca-harina.

English

BANKS OF LEUCAENA LEUCOCEPHALA AS AN ALTERNATIVE OF PRODUCTION OF GREEN AND DRY MATTER FOR THE ANIMAL SUPPLEMENTATION

Jose Isaac Rodriguez
Animal Production Experimental Unit (APEU). University of Los Andes. Trujillo-Venezuela.

ABSTRACT

A cultivation of 12.000 plants of *Leucaena leucocephala* was established the process started by putting the plants in polyethylene bags within dimensions of 10x17 cm.; in a nursery. The used seeds were carefully selected; first, they were harrowed by soaking them in pure water during 72 hours, and then they were inoculated with rizobium, and finally they were introduced in the bags, which were misted with water every other day, and as soon as the little plants reached a height between 30-45cm., they were transplanted to the soil placing them in a

Pastos y Forrajes

double array within one meter separation among arrays, 0,5 m among plants and 2 m. among each double array. When the plants reached a height of 1.80-2.00m.; the foliage was harvested by cutting it with a blade so it was kept at 0,5 meters high. The cuts were performed intervals (5 months, 3 months and 9 weeks for the first, the second and the third cut respectively). Three samples were made by chance / a cut among the arrays within areas about 1 meter long in order to determine what green and gray matter may offer and it was obtained on the average (Kg); for green matter: 22.500, 27.660, 28.326 and dry matter: 8.300, 9.270, 8.131, respectively for the 3 cuts. Statistically, it can be said that a significant difference was not observed ($P < 0,05$) in the specific values of the green matter and the gray one; the establishment's costs were about 297.000 Bs. in direct sowing and by means of vivary 386.000 Bs. (year 2000). The cultivation was developed under optimal conditions, neither plagues nor illnesses were established and the same one was also settled down in the Experimental Unit of Animal Production of the University of Los Andes, in Municipality Pampanito Trujillo state. This area belongs to a tropical dry forest, which is 495 meters high, and also has a relative humidity, which is about 70%, with an average temperature of 27°C and a precipitation between 800-1359,5 mm

Key words: Protein Bank – Leucaena – leucocephala – green and dry matter - flour.

Español

INTRODUCCIÓN

De la amplia variedad de leguminosas forrajeras nativas y naturalizadas en el país, se destaca la Leucaena leucocephala Lam De Wit, como la planta más versátil, es arbustiva, perenne, adaptable a regiones semiáridas, utilizable como pasto de corte, pastoreo directo o como suplemento alimenticio a través de harina con un elevado aporte de materia seca y, perfil proteico de alto valor biológico, niveles de aminoácidos en proporciones muy adecuadas como para satisfacer los requerimientos de las diversas especies animales en producción. (Rodríguez, 1991)

Esta leguminosa, está indicada para cumplir un papel preponderante como alternativa en la nutrición animal para incrementar la producción y productividad ganadera, mejorando substancialmente los costos de producción alimenticia; por cuanto es un recurso netamente tropical, la cual entre otras virtudes, tiene una amplia capacidad para fijar nitrógeno atmosférico al suelo y beneficiar además las gramíneas asociadas con Leucaena leucocephala en praderas de pastoreo de ganado.

Es fundamental para el ganadero incorporar, dentro de su sistema de pastizal, la Leucaena como bancos de proteína que permita y facilite al ganado el suministro de buena calidad nutritiva, promoviendo una mayor eficiencia de los parámetros zootécnicos y una menor dependencia de recursos alimenticios competitivos con otras especies, entre las cuales está el hombre como principal demandante de fuentes de proteína importante, como es el caso de los cereales en particular.

Los bancos de proteínas constituyen una alternativa muy útil, que permite ofrecer forraje alimenticio de calidad y en forma balanceada, en el caso de la asociación con otras especies botánicas, como es el Panicum maximum-Leucaena leucocephala, lo que ha demostrado ofrecer el mejor aporte de materia seca y nutrientes a un costo menor. Los objetivos del presente trabajo son:

- Evaluar el establecimiento y costos de un cultivar de Leucaena leucocephala y, determinar la producción de forraje verde y materia seca/hectárea.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la Unidad Experimental de Producción Animal de la Universidad de los Andes (UEPA-ULA) ubicada en el Municipio Pampanito, Estado Trujillo, se preparó un vivero de 12.000 plantas en bolsas negras de polietileno de 10x17 cm., con capacidad de 1 kg. Se rellenaron con una mezcla de $\frac{3}{4}$ de arena y $\frac{1}{4}$ de material orgánico (cómpost), éstas se dispusieron en melgas de 10 metros x 1 en semi-sombra. Se le colocaron 3 semillas seleccionadas a

Pastos y Forrajes

cada bolsita; las semillas fueron escarificadas en remojo en agua pura durante 72 horas con intercambio de agua cada 24 horas. (Rodríguez, y otros 2002)

Posteriormente, las semillas fueron oreadas en sombra e inoculadas con rizobium; el vivero se regaba un día por medio y, se les hizo mantenimiento y control de plantas indeseables; cuando las plántulas alcanzaron una altura de 30 cm., con una edad aproximada de 35 días se transplantaron al terreno. El cultivo se realizó en hilera doble con una separación de 1m. entre hileras, 0,5 m. entre planta y 2 m. entre cada doble hilera. El riego se hizo directo a la planta cada 3 días con "lata" hasta que la misma estaba "pegada", y/o enraizada (con nuevas hojas), correspondió al mes de julio, en el cual hubo una sequía prolongada. El mantenimiento de control de malezas se realizó manualmente con escardilla (1 sola vez); no se fertilizaron las plantas. A los 5 meses la altura de la planta alcanzó entre 1.80-2.0 m.; el primer corte se llevó a cabo con machete a una altura de 0.5m. del suelo y a la edad de 5 meses y 24 días. El segundo corte, se hizo después de los 3 meses y 3 días y el tercer corte se realizó a las 9 semanas después, con el propósito de conocer los rendimientos de material verde y seco por hectárea, se realizó un muestreo al azar por corte; utilizando las recomendaciones de las técnicas especiales para arbustos y árboles que establecen primero la determinación de cantidad total de materia seca sobre un área de suelo, en el caso de que toda la planta herbácea o leñosa sea cosechada. En segundo lugar es deseable medir la porción de material que es comestible por los animales.

El muestreo se hizo entre las hileras de plantas utilizando un área de 1m², en dicho espacio entraban 6 plantas, se cortó con machete a una altura de 0,5m del suelo, se realizó la separación de hojas y tallos finos, se pesó el material verde en un Peso Detecto Scales, el material se deshidrató bajo techo durante tres días, el cual se volteaba 2 veces/día dentro de un galpón con piso de cemento y, posteriormente se pesó el material para conocer la materia seca y determinar por diferencia la humedad perdida durante el secado. El material secado, compuesto por hojas y tallos finos, se recolectó en bolsas de polietileno y luego se pasó por un molino de criba fina para obtener la harina; la cual se envasó en bolsas de plástico.

A manera de ejemplo de la utilización de la materia seca en forma de harina de hojas de *Leucaena*, se puede citar la estructura de una ración experimental preparada para bovinos en producción de leche. (Tabla II)

El análisis estadístico que permitió evaluar los rendimientos de materia verde y seca/ha, se efectuó por un análisis de Variancia, completado con una prueba de medias por la Técnica de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la evaluación de los rendimientos en materia verde y seca/ha.; se expresan en el Cuadro I. En el mismo aparecen los rendimientos expresados en kg/m² y kg/ha de materia verde y materia seca en mediciones realizadas en tres (3) pesajes por cada corte, para un total de tres cortes. Los valores obtenidos en promedio de kg/ha para los tres cortes son: materia verde; 22.500, 27.660, 28.326 y en materia seca; 8.030, 9.270 y 8.931 respectivamente para los tres cortes realizados. En el Gráfico I se expresan los resultados. La producción de materia verde se entre 22-28 t/ha; el análisis estadístico no revela significancia a ($P < 0,05$). Igualmente, la materia seca osciló entre 8-9 t/ha; estadísticamente no fue significativo a ($P < 0,05$). Dicho resultado es comparable a los reportados por Farías-Mármol, 1997; al señalar que la producción de materia seca de forraje reportada por esta especie en Venezuela está por debajo de 9t/ha/año, y discutible a los reportados por Razz et al., 1992 a, en el cual refiere que la producción de materia seca está por encima de 20t/ha/año.

Igualmente, Méndez C. y otros 1990 reportan; las producciones de biomasa más altas son para la especie K28, Cunningham y CIAT 7984 cuyos valores respectivos fueron 61.4, 58.6 y 52.8t/ha/año; el porcentaje medio de materia seca fue 27.5% con fluctuaciones de 28.6 a 25.2%; la Cunningham, CIAT 7984 y K28 aportaron 11.6, 11.0 y 10.8t/ha/año, de materia seca; los cuales no se aproximan a los resultados obtenidos en el presente reporte. Por otra

Pastos y Forrajes

parte, Espinoza y otros 1992, refieren un rendimiento promedio logrado en el Distrito Tinaco del Estado Cojedes, de 55,12 gr.de materia seca/planta para el período seco y 163.86 gr.de materia seca/planta para la época lluviosa; la altura promedio de corte fue de 110.9 y 213.3 cm. para los períodos secos y lluviosos respectivamente.

Igualmente, en el Distrito Rafael Rangel del Estado Trujillo, Saldívar y otros 1986 reportan producción en kg/ha/año para la *Leucaena leucocephala*, Cv. gigante de 117.063 kg.de masa verde/ha/año y producción de masa seca de 35.704,2 kg/ha/año; también la *Leucaena leucocephala* Cv.enana aportó 73.375 kg/ha/año de masa verde y 22.966,3 kg. de masa seca/ha/año. Fernández et al., 1992 y Clavero 1998b, refieren que los rendimientos de materia seca total pueden oscilar entre 2.3 y 30 t/ha y los de la fracción comestible (hojas y tallos con diámetro menor a 5 mm) entre 2.7 y 11.5 t/ha, dependiendo de la frecuencia de desfoliación y de las condiciones agroclimáticas donde se desarrolle.

Comparativamente, a los datos aportados en el presente trabajo, Torres y otros 2000 reportan producciones de 2167kg. de materia seca/ha/año en cultivares de *Leucaena leucocephala* establecidos en el Estado Trujillo, en la cual refiere que hileras dobles reportaron 4519, 3155, 1856 y 4049 kg. de materia seca/ha/año para épocas de lluvia, salida de lluvia, sequía y entrada de la lluvia respectivamente, lo cual configura un dato muy valioso referente a la comparación de la producción de materia verde y seca/ha de esta leguminosa.

El presente trabajo permitió además obtener los resultados de evaluación de costos llevados para el cultivo de *Leucaena*/ha. a través de siembra directa y vivero, lo cual se refleja en la Tabla I.

CUADRO 1:
Producción de materia verde y seca/ ha. de un cultivar
de *Leucaena leucocephala* en la UEPA, de 1er 2do Corte y 3er Corte.

| PESAJES | FORRAJE | 1er CORTE | | 2do CORTE | | 3er CORTE | |
|----------------|---------------|--------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
| | | Kg/ m ² | Kg/Ha | Kg/m ² | Kg/Ha | Kg/m ² | Kg/Ha |
| P ₁ | Materia verde | 2,250 | 22.500 | 2,700 | 27.000 | 2,598 | 25.980 |
| | Materia seca | 0.750 | 7500 | 0.916 | 9160 | 0.909 | 9093 |
| P ₂ | Materia verde | 2,350 | 23.500 | 3,000 | 30.000 | 3,150 | 31.500 |
| | Materia seca | 0.850 | 8500 | 0.999 | 9990 | 0.945 | 9450 |
| P ₃ | Materia verde | 2,150 | 21.500 | 2,600 | 26.000 | 2,750 | 27.500 |
| | Materia seca | 0.810 | 8100 | 0.866 | 8660 | 0.825 | 8250 |
| Promedio | Materia verde | 2,250 | 22.500 | 2,766 | 27.660 | 2,832 | 28.326 |
| | Materia seca | 0.803 | 8003 | 0.924 | 9270 | 0.893 | 8931 |

Fuente: Datos experimentales. (2002) N.S. (P<0, 05)

N.S.: no significativo.

Pastos y Forrajes

GRÁFICO 1:
Representación de la producción de materia verde y seca/ha.de Leucaena leucocephala. UEPA-ULA, Pampanito, Estado Trujillo

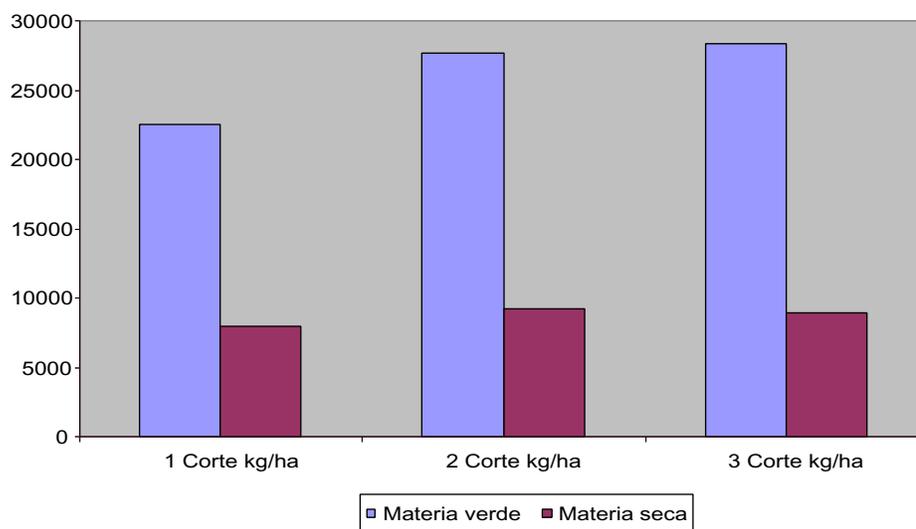


TABLA 1:
Costos de Establecimiento/ha de Leucaena, mediante siembra directa y/o vivero (UEPA-ULA) Pampanito, Estado Trujillo.

| Nº | ACTIVIDAD | COSTO UNITARIO | TOTAL Bs. |
|--------|------------------------------------|----------------|----------------|
| 2 | Pases de rastra | 20.000 | 40.000 |
| 5 | Jornales para siembra | 5.000 | 25.000 |
| 10 kg. | Semilla inoculada | 6.000 | 60.000 |
| | Control de maleza: químico, manual | | 50.000 |
| | Control fitosanitario | | 15.000 |
| 4 | Análisis de muestreo de suelo | 8.000 | 32.000 |
| 1 | Control de plagas | | 20.000 |
| 6 | Jornales primer corte de follaje | 5.000 | 30.000 |
| 5 | Jornales para cosecha | 5.000 | 25.000 |
| | Total: | | 297.000 |

Siembra mediante vivero 30% incremento de los costos 386.000
 Valores a Julio 2000.

Pastos y Forrajes

TABLA II:
Ingredientes utilizados en ración experimental
a base de harina de hojas de Leucaena.

| Ingredientes | Cantidad Kg. | Bs./kg. | Costo parcial |
|---------------------------|---------------------|----------------|----------------------|
| Harina de maíz con tuza | 30 | 71,50 | 2145 |
| Harina de Leucaena | 30 | 100,00 | 3000 |
| Yacija | 13 | 30,00 | 390 |
| Pasto seco | 20 | 30,00 | 600 |
| Sal | 0,5 | 80,00 | 40 |
| Úrea | 2,00 | 152,50 | 305 |
| Melaza | 4,5 | 120,00 | 540 |
| Mano de obra | | 500,00 | 500 |
| Costo total, Bs/100kg. | | | 7.520 |
| Costo/kg. | | | 75,20 |

Fuente: Cálculos 1999.

CONCLUSIONES

Considerando algunos aspectos importantes a tomar en cuenta para el establecimiento de bancos de Leucaena, podemos concluir que:

1.- Es necesario asegurar una buena selección de semillas y utilizar un método de escarificación apropiado, además de usar procedimientos de siembra adaptable al medio conociendo siempre la predominancia de otras especies.

2.- Los rendimientos en materia seca y verde dependen mucho del manejo y mantenimiento de las plantas, así como de las condiciones de humedad y la época de siembra de las plantas.

3.- Los costos/ha mediante siembra directa fue de 297.000 Bs.,y 386.000 a través de vivero.

Pastos y Forrajes

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLAVERO, T. Alternativa para la Alimentación Animal: *Leucaena leucocephala*. Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes La Universidad del Zulia. P.9-65.

ESPIÑOZA, F.; GIL, J. L., Y ARGENTI, P. Evaluación de ecotipos de *Leucaena leucocephala* en una altiplanicie del Estado Cojedes. Resúmenes VII Congreso Venezolano de Zootecnia, Maturín, Venezuela. P.20.1992.

FARÍA, M., J. Siembra, manejo y utilización forrajera de la *Leucaena leucocephala*. III Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Unellez.p. 25-31.1997.

FERNÁNDEZ, D., J. SUÁREZ, E. CORDOVI, J. RIVERO Y H. MARTÍNEZ. Generalización de la Leucaena de corte o banco de proteína de Leucaena forrajera. Taller Internacional: Los árboles en los Sistemas de Producción Ganadera. Indio Hatuey. Cuba. P.19-21.1992.

MÉNDEZ, C. ANGEL, B., MARTÍNEZ, M. ESSAÚ, O. Y TERGAS, L. Producción y Valor Nutritivo de 20 ecotipos de *Leucaena leucocephala*. Resúmenes Anais de 12a. Reuniao da Associacao Latino-Americana de Producao Animal. Campinas, SP, Brasil. p. 113.1990.

PIMENTEL, G. F. Curso de Estadística Experimental. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. p.16-25. 1978.

RAZZ, R.; R. GONZÁLEZ; J. FARIA; D. ESPARZA Y N. FARÍA. Efecto de la frecuencia e intensidad de defoliación sobre el rendimiento de materia seca de la *Leucaena leucocephala*. Rev. Fac. Agron. (LUZ).9(1): 17-23. 1992.

RODRÍGUEZ, I. Y ROSERO, O. Efectos de la harina de hojas de Leucaena en la alimentación de cerdos en finalización. Revista Científica, FCV-LUZ. V(2):131-137.1995.

RODRÍGUEZ, I.; VALERO, Y. Importancia Nutricional de *Leucaena leucocephala* en la Producción Animal. VIII Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Unellez. P.1-13.2002.

SÁNCHEZ, A. Evaluación Agronómica de la *Leucaena leucocephala* (la) en un Ambiente de bosque seco tropical. Resúmenes VII Congreso Venezolano de Zootecnia. Maturín, Venezuela. p. 21.1992.

SALDIVAR, A.; VALENCIA, I.; y OCUMPAUGH, W.R. El potencial de Leucaena como alimento en los Trópicos. Departamento de Agronomía Universidad de Florida, Gainesville, Florida. Plant Sci. 20:31-35. 1986.

TORRES, R. A., Y CHACÓN, E. Efectos de los patrones de siembra sobre la producción y utilización de la biomasa de Leucaena (*Leucaena leucocephala*) por bovinos a pastoreo. En : Zootecnia Tropical, Año 18 (2), p. 27-28.2000.