

**III CURSILLO:  
«EL USO DE RECURSOS ALIMENTICIOS  
PARA LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS A PASTOREO»**

*Título* **PRODUCCIÓN DE SEMILLA  
DE *Leucaena leucocephala* (Lam) de WIT  
EN VENEZUELA**

*Autor* **\*Adolfo R. Torres, \*\*Arnoldo Alvarado \*\*\*Eduardo Chacón  
\*Aníbal Zérpa y \*Ricardo Romero**  
*\*INIA – Est. Exp – Trujillo; \*\* CIAE – INIA – Barinas; \*\*\*FCV - UCV – Maracay*

*Español*

**INTRODUCCIÓN**

En Venezuela se estima una superficie cubierta de pastos, de alrededor de 20 millones de hectáreas, 13 a 14 millones, corresponden a pastos nativos y de 6 a 7 millones a las pasturas cultivadas o introducidas (Alvarado, *et al.*, 1997). Se han realizado estudios con gramíneas y leguminosas forrajeras adaptadas a diferentes condiciones del trópico latinoamericano, que suministran alimento rico en proteína y suficiente biomasa (Farias, 1997) con la finalidad de conseguir aumentos en la producción animal.

Dentro de estas especies forrajeras tropicales se encuentra la *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit, que es probablemente la de mayor potencial forrajero (Arriojas, 1986, Chacón *et al.*, 1995, Torres, *et al.*, 2000); pero no basta con disponer de especies o cultivares de alto valor nutritivo y alta producción de biomasa, si no que además presenten características que garanticen una propagación efectiva con producción de semilla de calidad y cantidad adecuada en función de la época del año y de los patrones de siembra.

De lo anterior, se presenta este trabajo con el objetivo de ofrecer información sobre la producción de semillas de *Leucaena leucocephala*, obtenida de diferentes regiones del País. De igual se hace énfasis en estudios realizados para determinar el efecto de las diferentes épocas del año y patrones de siembra sobre la producción y calidad de la semilla de esta leguminosa.

**CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS**

La *Leucaena* es originaria de México y Centro América, la especie mas conocida de su genero es la *leucocephala* aunque existen por lo menos otras 14 especies. Es un árbol perenne de hasta 20 m de altura, la inflorescencia es de capítulos globales, de flores pequeñas de color blanco a crema. Las vainas se presentan en racimos en tamaño de 10 a 30 cm de largo, conteniendo entre 15 a 30 semillas elípticas comprimidas. El N° promedio de semillas por kg. Es de 15.000 a 18.000, de acuerdo al cultivar, variedad (Alvarado, 2001) patrón de siembra y época del año, (Torres, 1999)

Las variedades se han clasificado en tres tipos: **Común**, arbustiva de hasta 5 metros de altura, florece durante todo el año. **Gigante** o Salvador mide hasta 20 metros de altura y florece dos veces al año y baja producción de semilla; **Perú**, con un tamaño entre 3 y 10 metros con abundante ramificación, con buena produciendo semilla durante todo el año.

Esta leguminosa, crece bien desde el nivel del mar hasta 1.500 m de altitud y prospera en temperaturas entre 25 y 35 °C.

Se considera de baja tolerancia al exceso de agua en el suelo, sin embargo persiste en zonas con precipitaciones de hasta 3.000 mm anuales con suelos bien drenados, mientras que el rango optimo de precipitación esta entre los 800 y 1.800 mm anuales

Esta leguminosa necesita plena exposición solar, para su mejor crecimiento y desarrollo. Su crecimiento bajo sombra densa o suave se reduce significativamente.

Los suelos donde para el crecimiento optimo son muy variables y debe conocerse sus características edáficas en cuanto a textura, química y condiciones de drenaje, sin embargo, esta leguminosa prospera en suelos de distintas textura, incluyendo suelos arcillosas, pero su mejor desempeño es en suelos francos, con fertilidad natural entre mediana y alta con

### III CURSILLO: «EL USO DE RECURSOS ALIMENTICIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS A PASTOREO»

Ph ligeramente ácidos y alcalinos de 5,0 a 7,7 respectivamente, no progresa en suelos mal drenados o aguachinados, debido a toxicidad por manganeso.

#### ESTABLECIMIENTO Y PROPAGACIÓN

El éxito del establecimiento y propagación de la *Leucaena*, depende de la efectividad con que se hagan una serie de prácticas agronómicas, mas aun si el objetivo de la siembra es la producción de semilla.

##### a) Selección del área.

Es necesario tomar en cuenta una superficie adecuada en función de las características edafoclimáticas, para esto es conveniente conocer las características de suelo a través de sus respectivos análisis y los registros climáticos que se tengan

##### b) Preparación del área.

Es una preparación convencional con suficiente tiempo previo a la siembra, con el objeto de eliminar la vegetación presente y asegurar la descomposición e incorporación de los residuos

##### c) Forma de propagación.

La propagación de la *Leucaena* es conveniente realizarla por semilla sexual, debido a la dificultad de la siembra por semilla asexual. El uso de la semilla sexual, se hace por diferentes formas. Directamente en el campo, a través de semilleros y/o viveros y trasplantes con el posterior trasplante al lugar definitivo de la siembra.

Para el caso de la producción de semilla se recomienda un cultivo puro en sistemas de siembra que permitan utilizar una cantidad adecuada de semilla, mejor uso del fertilizante, distribución mas adecuada de la plantación y facilitar las labores culturales de control de maleza y cosecha. El sistema de siembra en estos casos esta en discusión, ya que la densidad es importante en la cantidad de semilla producida.

La siembra directa, se hace en forma manual o con sembradoras de maíz, a una profundidad de 3 a 5 cm y tapado

##### d) Época de siembra.

Para el establecimiento, es importante que halla suficiente humedad en el suelo en los siguientes 90 días después de la siembra y en condiciones naturales esto se encuentra solamente realizando la siembra a entradas del periodo de lluvias de cada localidad, lo que va a permitir que la planta tenga la posibilidad de producir semillas a los 6 meses después de la siembra (Alvarado, 2001)

##### e) La cantidad de semilla en los sistemas de siembra.

La cantidad de semilla a usar en el establecimiento de la *Leucaena* guarda una relación directa con la calidad de la semilla, sistemas y el objetivo de la siembra, sin embargo, entre los investigadores del área existen ciertas divergencia al respecto. Faria y Morillo (1997) recomiendan de 0,75 x 0,06 m a 1 x 0,06m entre 5 y 10 kg/ha; Ruíz y Febles (1996) aconsejan 0,90 x 0,90 m; 1 x 1 m y 2 x 5 m, 1 kg/ha; mientras que Alvarado (2001) encontró los mejores resultados con 1,5 x 0,20 a 0,25 m entre 3 y 5 kg/ha.. Por otro lado, Torres *et. al* (2000) encontró la mejor distribución y mayor producción de biomasa sembrando en hileras dobles con distancias de 0,50 m entre plantas x 0,50 m entre hileras dobles y 2,00 m entre hileras utilizando 2,5 kg/ha de semilla.

##### f) Manejo pre-siembra de la semilla.

La característica mas limitante de la semilla de *Leucaena*, es la cubierta o testa la cual es dura y poco permeable al agua y al oxígeno, lo que ocasiona la latencia o lo que es lo mismo,

### III CURSILLO: «EL USO DE RECURSOS ALIMENTICIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS A PASTOREO»

la semilla no germina hasta que tenga las condiciones optimas.

En tal sentido, se han desarrollado muchos métodos para romper dicha latencia; entre estos tenemos el uso del ácido sulfúrico, considerado peligroso por la naturaleza del mismo; el agua hirviendo durante unos pocos minutos ha dado muy buenos resultados; el dejar en remojo la semilla de un día para otro, secarla y posteriormente mezclarla con fertilizante para sembrarla.

La inoculación es un tratamiento en el que a la semilla se le agrega un adherente con bacterias del tipo Rhizobium, el cual favorece la posterior nodulación en las raíces e incrementa la fijación de nitrógeno atmosférico, sin embargo en esta leguminosa se ha observado nodulación natural sin inoculo.

#### PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

En el país se han realizado algunos trabajos de la producción de semillas de la Leucaena. Los reportes señalan que la producción es muy variable y depende de la fertilidad del suelo, la localidad, la variedad (cuadro 1) y los manejos relacionados con los sistemas de siembra, como se muestra mas adelante.

#### FENOLOGIA Y PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

En un trabajo realizado en la zona baja del Edo. Trujillo, en el Campo Experimental del Cenizo, perteneciente del INIA, se desarrollo un trabajo con el objeto de obtener la relación existente entre los cambios fenológicos y la producción de semillas de Leucaena, orientado a detectar el potencial productivo de la semilla de esta leguminosa en las épocas críticas del año.

CUADRO 1:  
Producción (kg/ha) de semilla de Leucaena de diferentes cultivares  
en diferentes localidades

LOCALIDAD	CULTIVARES O VARIEDADES	RENDIMIENTO (kg/ha/año)	FUENTE
Cuba (Varias Provincias)	Perú	162 a 1391	Febles y Ruiz 1987
Venezuela El Vigía 1- Mérida	Accesiones CIAT	207 a 1232	Urbano y Dávila 1996
El Vigía 2		53 a 212	
El Vigía 3		285 a 663	
Barinas* (Pedraza)	Perú	200 a 300	Alvaro 2001
Barinas* (Pedraza)	Accesiones CIAT	120 a 435	Alvaro 1996

\* Cosecha, meses de sequía

### III CURSILLO: «EL USO DE RECURSOS ALIMENTICIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS A PASTOREO»

#### CARACTERÍSTICAS FENOLÓGICAS

Después de haber realizado las actividades preliminares de preparación del suelo, control de maleza y fertilización básica, se procedió a realizar las respectivas evaluaciones.

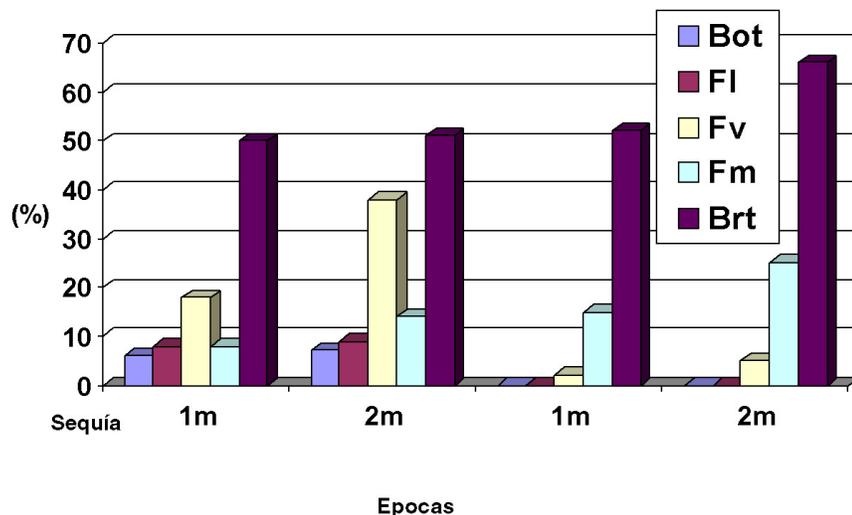
Los muestreos se realizaron durante dos épocas del año. Sequía (13 – 3 – 99) y Lluvias (13 – 5 – 99) y en dos distancias de siembra (1 y 2 m entre hilera) en el 5% de las plantas de cada parcela, las cuales fueron identificadas, según escogencia al azar, a las cuales se les realizó la caracterización detallada de la fenología de los diferentes componentes que intervienen en la producción de semilla; evaluándose en cada parcela: Floración (FL), Floración en botón (FB), Frutos (F), Frutos maduros (FM), Frutos Verdes (FV), Brotes de nuevos botones (Brt) (Fournier, 1975) y características productivas de la semilla (tamaño, % de germinación, kg/planta, kg/ha, N° de semillas /kg)

Para cada característica se utilizó una escala del 1 al 4 con la finalidad de evaluar individualmente cada una de las características que componen la muestra, las cuales corresponden a los siguientes porcentaje de aparición (0- ausencia del fenómeno, 1-presencia entre 0-25%, 2-presencia entre 26-50%, 3-presencia entre 51-75% y 4-presencia entre 76-100%); en tal sentido, se tomo en cuenta que el valor máximo que puede alcanzar una característica muestreada en cuanto a cada individuo o planta, alcance el número 4 en la escala. (Fournier, 1979).

En la FIG. 1, se observan los cambios fenológicos manifestados por la planta de leucaena, en siembras realizadas a 1m y 2m entre hileras y para las épocas de sequía y lluvias, en el primer caso se observa la presencia de todos las características evaluadas con una producción de 18% de frutos verdes y 50% de brotadura de los botones, mientras que para la época de lluvias se mantuvo la producción de brotes de botones con 48%, cambiando significativamente ( $P < 0,05$ ) la aparición de frutos verdes a 2% y la de frutos maduros a 15%.

En la misma figura, se tiene también que los componentes fenológicos para el caso de la distancia de siembra de 2 m, presentan las mismas tendencias que en el caso anterior, solo que en mayor proporción y una disminución drástica de la producción de flores, además de una diferencia significativa a favor de la emisión de brotadura de flor en la época de lluvias

**FIGURA 1:  
CAMBIOS FENOLÓGICOS DE LA PASTURA EN BANCOS  
DE LEUCAENA, EN DISTANCIA DE SIEMBRA DE 1m y 2m ENTRE HILERAS,  
EN DOS ÉPOCAS DEL AÑO.**



### III CURSILLO: «EL USO DE RECURSOS ALIMENTICIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS A PASTOREO»

Después de haber evaluado las características fenológicas de la planta relacionadas con la producción de semillas; se observa en el cuadro 2, que en las diferentes indicadores existen algunas diferencias. En el caso de la producción por planta y por ha. se presentan los mayores resultados en las distancias de siembra de 2m entre hileras para ambas épocas, mientras que el número de semillas es mayor en la distancia de 1m entre hileras, pero menor el tamaño de las semillas aunque en la época de lluvias para ambos casos es mayor el tamaño. Al comparar el peso y el porcentaje de germinación existen pocas diferencias, observándose en el primer caso mayor peso en la época de lluvias.

**CUADRO 2:**  
**Características productivas de la semilla de *Leucaena leucocephala***  
**a dos distancias de siembra en dos épocas del año.**

Indicadores	DISTANCIAS DE SIEMBRA Y ÉPOCAS			
	1m		2m	
	Sequía	Lluvias	Sequía	Lluvias
Kg/ha	3911,4	5310,0	4569,3	6376,2
Gr/planta	195,7	265,5	456,9	637,6
N° Sem/kg	24.350	19.340	21.200	17.800
Tamaño (mm)	4	7	5	8
Peso (mg)	41	52	47	56
% Germinación	67	66	65	65

INIA – Trujillo. Datos no publicados

Al relacionar las características fenológicas con la producción de semillas, se tiene para el caso de las distancias de siembra que la mayor producción, el mayor tamaño, el mayor peso, pero no la cantidad de semillas por kilogramo se presentó en la de 2m entre hileras y en ambos casos en la época de lluvias, sin embargo la germinación no presentó diferencias ni entre épocas ni entre distancias de siembra, mientras que en el número de semillas / kg fue mayor en la distancia de siembra de 1m y en la época de sequía para ambos casos.

Lo anterior nos permita hacer un análisis muy importante tomando en cuenta la densidad de siembra y la época del año. Para el primer caso aunque con semillas más pequeñas pero igual porcentaje de germinación se tiene la posibilidad de tener mayor cantidad de plantas potenciales / kg de semillas en las distancias de 1m entre hileras mientras que para el segundo caso, la época seca tiene mayor posibilidades de producir semillas porque por condiciones naturales de las leguminosas, ellas cumplen su ciclo reproductivo en la época seca, sin descartar el potencial productivo de la distancia de siembra de 2m y la época de lluvias

**III CURSILLO:  
«EL USO DE RECURSOS ALIMENTICIOS  
PARA LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS A PASTOREO»**

---

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

- La época y la distancia de siembra, tienen influencia sobre la producción de semillas de leucaena, en cuanto a las características productivas pero no en el porcentaje de germinación
- La época seca y la distancia de siembra de 1m, representan la mayor cantidad de plantas potenciales / kg de semillas.
- Aunque en la distancia de siembra de 1m, se obtuvo mayor número de plantas potenciales por efecto de la cantidad de semillas / kg, se recomienda cosechar en la distancia de siembra de 2m y en ambas épocas por presentarse mayor producción, mejor tamaño y peso de la semilla, así como también mejor posibilidad de cosecha por efecto de la distancia de siembra.
- Es importante hacer este tipo de trabajo para las épocas de transición, con otras modalidades de siembra y evaluar el vigor de la planta en el establecimiento y crecimiento

**III CURSILLO:  
«EL USO DE RECURSOS ALIMENTICIOS  
PARA LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS A PASTOREO»**

**BIBLIOGRAFIA**

ALVARADO, A., R. GERRERO y E. SÁNCHEZ. 1997. Calidad de Semilla Forrajera. En: Taller Evaluación postcosecha de semilla forrajera. CIAE – Brinas, Venezuela. p. 29

ALVARADO, A., J. CORDERO, R. GERRERO y E. SÁNCHEZ. 2000. Evaluación Postcosecha de Semillas Forrajeras. Manual Técnico FONAIAP. Maracay Venazuala. P. 41.

ALVARADO, A. 2001. Informe Anual Sobre Pastizales. CIAE – Barinas. Venazuale. P. 25.

ARRIOJAS, L. 1986. *Leucaena leucocephala* como Planta Forrajera. Las Leguminosas en la Alimentación Animal. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, Alcance N° 35. pp. 169 – 192.

CHACON, E.; S. CAMACARO.; P. SOLER.; J. DIAZ.; A. TORRES y F. ESPINOZA 1995. Manejo de bancos de leguminosas con bovinos a pastoreo. En: Tejos, R.; Camargo, M. y Zambrano, C. (Eds). I Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción. Universidad Ezequiel Zamora. Guanare. Ven. pp. 124-134.

DAVILA, C. y D. URBANO. 1997. Leguminosas Arbóreas: Sus Perspectivas para el Trópico Americano. En: Leguminosas Forrajeras Arbóreas en la Agricultura Tropical. LUZ. – Maracaibo, Venezuela. pp. 1-10.

FARIA, J. 1997. Siembra, manejo y utilización de *Leucaena leucocephala* p. 25. in: R. Tejo, C. Zambrano, M. Camargo, L. Mancilla y W. Garcia (Eds). III Seminario de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Universidad Ezequiel Zamora. Barinas, Venezuela.

FARIA-MARMOL, J. Y D. MORILLO. 1997. *Leucaena*. Cultivo y Utilización en la Ganadería Bovina Tropical. Maracaibo, Venezuela. p. 152.

FEBLES, G. y T. RUÍZ. 1987. Semillas. En *Leucaena* una Opción para la Alimentación Bovina en el Trópico y Subtrópico, La Habana, Cuba. Pp. 31 – 42.

FOURNIER, L. A. 1979. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en los árboles, Turrialba. 24: 422-433.

TORRES, A. 1999. Informe del Proyecto Pastizales. Estación Experimental INIA –Trujillo. P. 35.

TORRES, A.; CHACON, E.; ARRIOJAS, L. y CAPRILES, S. 2000. Efecto de la Época y los Patrones de Siembra sobre la Producción y Arquitectura de la Biomasa en Bancos de *leucaena leucocephala* (Lam) de WIT. En: Zootecnia Tropical, 18 (2): 145 – 161.