

COMPORTAMIENTO DE 145 ACCESIONES DE *Leucaena* spp. AVIVERADAS EN UN SUSTRATO CON SUELO ÁCIDO

Hilda B. Wencomo¹, Bárbara Cepero² y J.M. Iglesias¹

¹ Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba
E-mail: wencomo@indio.atenas.inf.cu

² Estación Experimental de Pastos y Forrajes Cascajal
Villa Clara, Cuba

Se evaluó una colección de *Leucaena* spp., representada por 145 accesiones de nueve especies, en condiciones de vivero sobre un sustrato con suelo ácido; estas se sembraron en bolsas de polietileno negro de 26 x 14 cm, con el objetivo de conocer las variedades de mejor comportamiento en cuanto a caracteres tales como la altura de la plántula, el grosor del tallo y el número de ramas como indicadores del momento óptimo de trasplante. Se observó que estos caracteres tuvieron influencia en el desarrollo de la planta y mostraron una gran variabilidad (44,6 %) en la primera componente del análisis de componentes principales. Se encontró relación entre los caracteres estudiados en esta fase inicial y para los tres caracteres se destacaron tres accesiones: *L. trichodes* CIAT-8814 y CIAT-8813 y *L. esculenta* CIAT-17225. De acuerdo con la dinámica de crecimiento (7,1-31,0 cm) se formaron cinco grupos y sobresalieron 15 accesiones que mostraron una mayor dinámica. Se concluye que existe variabilidad en la colección dentro de las especies y accesiones de cada especie y que es necesario tener en cuenta los caracteres estudiados para definir el momento óptimo de trasplante.

Palabras clave: Establecimiento de plantas, *Leucaena* spp., suelo ácido

A collection of *Leucaena* spp., represented by 145 accessions of nine species was evaluated, under nursery conditions on a substratum with acid soil. They were sown in 26 x 14 cm black polyethylene bags, with the objective of knowing the varieties with better performance regarding such features as seedling height, stem thickness and number of branches as indicators of the optimum transplanting moment. These features were observed to have influence on plant development and showed great variability in the first component of the principal components analysis. A relationship was found between the features studied in this initial stage and for the three features three accessions stood out: *L. trichodes* CIAT-8814 and CIAT-8813 and *L. esculenta* CIAT-17225. According to the growth dynamics five groups were formed and 15 accessions stood out. It is concluded that there is variability in this collection within the species and accessions of each species, and that it is necessary to take the features studied into account in order to determine the optimum transplanting moment.

Key words: Plant establishment, *Leucaena* spp., acid soil

La leucaena, especialmente *Leucaena leucocephala*, ha sido objeto de numerosas investigaciones y es la especie más plantada en los sistemas agroforestales. Existen numerosas razones por las cuales la leucaena ha sido usada ampliamente, entre las que resaltan su alta producción de biomasa (incluso en la época poco lluviosa), su aceptabilidad por diferentes especies animales y su capacidad de rebrote después del corte y/o ramoneo (Hernández, 2000). Es probable

que la combinación de los atributos encontrados en esta arbórea sea única; sin embargo, tiene algunas limitaciones: está pobremente adaptada a los suelos ácidos, particularmente cuando están asociados con aluminio altamente intercambiable (Ruaysoongnern, Shelton y Edwards, 1989); es lenta para establecerse; es susceptible a la competencia realizada por las malezas (Clavero, 1998) y su productividad en las regiones de Asia y el Pacífico se ha reducido (Napompeth y

MacDicken, 1989) debido al ataque del insecto psílido (*Heteropsylla cubana*, Homoptera: Psyllidae).

Teniendo en consideración que en Cuba la ganadería cuenta con aproximadamente el 27 % de los suelos ácidos, se evaluó una colección de leucaena con el objetivo de conocer su comportamiento en la fase de vivero en un sustrato con este tipo de suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la EEPF "Cascajal", ubicada en la provincia central de Villa Clara, Cuba, en un suelo Alítico, con pH 4,3. Este suelo se caracteriza por contenidos de MO de 2,0-5,0 %, baja capacidad de intercambio de bases (<20,0 meq/100 g) y por presentar una gruesa capa de mocarrero en su perfil. Se evaluaron 145 accesiones de *Leucaena spp.*, las cuales están distribuidas de la forma siguiente:

Especies	Número de accesiones
<i>Leucaena leucocephala</i>	120
<i>Leucaena diversifolia</i>	5
<i>Leucaena macrophylla</i>	6
<i>Leucaena shannonii</i>	2
<i>Leucaena lanceolata</i>	4
<i>Leucaena pulverulenta</i>	1
<i>Leucaena trichodes</i>	2
<i>Leucaena sp. Gigante</i>	1
<i>Leucaena sp. Australiana</i>	1
<i>Leucaena sp. CIAT-9386</i>	1
<i>Leucaena cumbata enana</i>	1
<i>Leucaena sp. CIAT-9397</i>	1

Procedimiento experimental. Para la siembra de las plántulas en el vivero se utilizaron bolsas horadadas de polietileno negro de 26 x 14 cm, donde se depositó un sustrato compuesto por 70 % de suelo ácido (el cual se tamizó de forma manual) y un 30 % de materia orgánica (humus). En cada bolsa se sembraron tres semillas, previamente seleccionadas y escarificadas con agua caliente a 80°C durante 3 minutos; este método ha sido descrito como el más frecuentemente utilizado en plantas leguminosas, según Hughes (1998) y Toral (2000). Para cada accesión se utilizaron seis bolsas, lo que sumó un total de 18 plántulas por accesión. Las bolsas llenas se colocaron de forma vertical y su costura en el sentido del eje largo del cantero, en hileras definidas.

Todo el material sembrado en el vivero recibió un riego diario, con el fin de mantener la humedad necesaria para la germinación y el desarrollo de las

plántulas. Cuando alcanzaron 30 días de edad, se realizó una labor de raleo y se dejó la más vigorosa en cada bolsa.

Mediciones. A partir del momento de la siembra y hasta los 28 días posteriores, se observó el comportamiento de la germinación de las semillas sembradas de cada una de las accesiones; otros caracteres medidos fueron: la altura (con una frecuencia semanal); el número de ramas primarias (bien formadas), a los 30 días de realizada la siembra y en el momento del trasplante; y el grosor del tallo, que se midió antes de que las plántulas fueran trasplantadas al campo (a los 77 días de sembradas). También se observó y cuantificó la incidencia de plagas y enfermedades a través del método de observación visual por ranqueo, con valores del 1 al 5, donde: 1) ataque muy alto; 2) ataque alto; 3) ataque moderado; 4) ataque ligero; y 5) ataque muy ligero.

Análisis matemático. Para conocer la variabilidad existente en la población se utilizó el método de análisis de componentes principales (mediante el paquete estadístico Statistic) y el análisis de clasificación automática para la agrupación de los individuos. También se empleó la distribución de frecuencia y se formaron cinco grupos que permitieron establecer la dinámica de crecimiento de la población.

RESULTADOS Y DISCUSION

La germinación tuvo un comportamiento similar en cada una de las accesiones; la mayoría de las plántulas germinaron a partir de los 7 días de sembradas, resultado que coincide con los obtenidos por Hernández, L. y Seguí, Esperanza (inédito). También se pudo observar que el porcentaje de germinación se incrementó más a partir de los 10 días posteriores, lo cual ha sido informado también por Machado y Núñez (1994).

A pesar de que la literatura disponible no ofrece mucha información acerca del estudio de las leguminosas arbóreas en la fase de vivero, autores como Jones y Jones (1982), Clavero (1998) y Shelton, Lowry, Gutteridge, Bray y Wildin (1991), plantean que las plantas de leucaena en condiciones favorables de vivero tienen un rápido crecimiento y que los plantones están listos para ser trasplantados cuando alcanzan aproximadamente entre 30 y 50 cm de altura, lo que evita que las raíces perforen las bolsas y se fijen al suelo y los tallos se alarguen demasiado; además, estos autores prefijan la altura como único indicador que se debe tener en cuenta para el trasplante en campo.

No obstante, en este trabajo el análisis de componentes principales mostró que los tres caracteres evaluados en la fase de vivero tuvieron una elevada contribución a los ejes principales (tabla 1), explicada principalmente por la primera componente con valores propios mayores que uno (1,33 %) y con un 44,6 % de la variabilidad total, lo cual indica que los tres caracteres influyeron en el desarrollo de las accesiones en esta fase de crecimiento; también se observó una marcada

variabilidad fenotípica en la población. Esto se comprobó, además, cuando se estudió la distribución de frecuencia en cada uno de los caracteres.

En la figura 1 se puede observar la distribución de las 145 accesiones con respecto a la altura antes del trasplante, cuyo rango fue de 7,1-37,1 cm. Es válido señalar que la mayor altura se alcanzó por 15 accesiones a los 77 días de sembradas.

Tabla 1. Variabilidad morfológica y variables que la explican. Componentes principales.

Valores propios	1,3374	0,9663	0,6963
Contribución (%)	44,6	32,2	23,2
Componentes	1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{ra}
Variables	Valores de r^2		
Altura de la planta	0,6804	- 0,1612	0,7149
Grosor del tallo	0,6652	- 0,2735	0,6948
Número de ramas	0,3075	0,9483	0,0788

Accesiones (%)

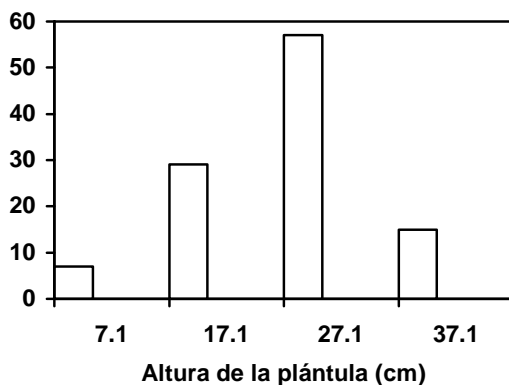


Fig. 1. Distribución de frecuencia de la altura de las diferentes accesiones.

En cuanto al número de ramas (fig. 2) el rango de variación fue de 2,52-15,12 y las más ramificadas fueron 66 accesiones, que representaron aproximadamente el 46 % de la población con los mayores valores (10,08-15,12 ramas). El grosor del tallo (fig. 3) varió de 0,1-0,6 cm y sólo el 20 % (29 accesiones) mostraron los mayores diámetros (0,4-0,6 cm).

Se encontró relación entre los caracteres evaluados (tabla 2); ello indica que debe tenerse en consideración cada uno por separado para definir el momento óptimo de trasplante, ya que están muy relacionados con el desarrollo de la plántula en esta

fase (Hernández y Seguí, 1998), además de influir en su arquitectura (Machado y Núñez, 1994), y no definir solamente la altura como único indicador, según plantea Clavero (1998).

En la tabla 3 se relacionan las 15 accesiones más destacadas en cuanto a los tres caracteres estudiados: *L. leucocephala* cv. Perú, *L. esculenta* CIAT-17226, *L. esculenta* CIAT-17225, *L. esculenta* CIAT-17229 y *L. trichodes* CIAT-8814 para la altura; *L. trichodes* CIAT-8814, *L. trichodes* CIAT-8813, *L. esculenta* CIAT-17229 y *L. leucocephala* CIAT-9133 para el grosor del tallo; *L. esculenta* CIAT-17225, *L. leucocephala* CIAT-17494 y CIAT-17251, *L. trichodes* CIAT-8814 y *L. trichodes* CIAT-8813 para el número de ramas, fueron las más representativas dentro de esta colección, con valores por encima de la media poblacional. En el caso de *L. trichodes* CIAT-8814 los caracteres estudiados se manifestaron a plenitud. También se pudo observar que todas estas accesiones presentaron un mejor comportamiento que las variedades comerciales *L. leucocephala* cvs. Cunningham, Perú y CNIA-250, lo que coincide con las investigaciones realizadas por Hernández y Seguí (1998) donde esta última accesión también presentó problemas durante la fase de vivero, al igual que en la fase de establecimiento, según los resultados de Machado y Núñez (1994), Wencomo y Seguí (1999) y Wencomo, Hernández y Seguí (2001).

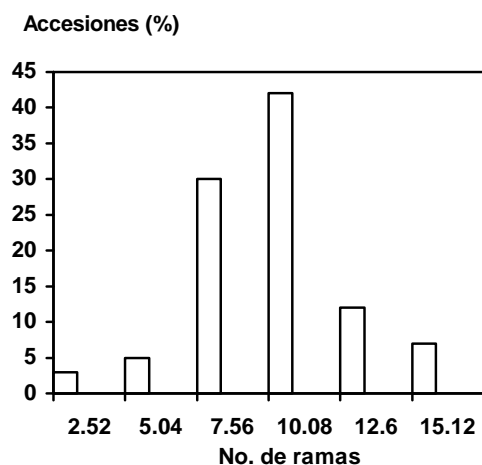


Fig. 2. Distribución de frecuencia del número de ramas de las diferentes accesiones.

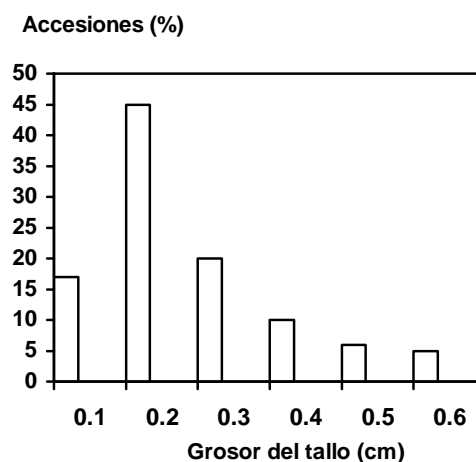


Fig. 3. Distribución de frecuencia del grosor del tallo de las diferentes accesiones.

Tabla 2. Correlaciones entre los caracteres estudiados.

Indicadores	Altura de la planta	Grosor del tallo	No. de ramas
Altura de la planta	1,000	-	-
Grosor del tallo	0,602	1,000	-
Número de ramas	0,693	0,661	1,000

Tabla 3. Características de las accesiones destacadas en vivero en cuanto a la altura, el grosor del tallo y el número de ramas.

Especies	Accesiones	Altura (cm)	Grosor (cm)	Número de ramas
<i>Leucaena leucocephala</i>	cv. Cunningham	24,5	0,1	6
<i>Leucaena leucocephala</i>	cv. Perú	26,1	0,2	3
<i>Leucaena leucocephala</i>	cv. América	24,2	0,2	3
<i>Leucaena shannonii</i>	CIAT-17261	23,7	0,2	6
<i>Leucaena esculenta</i>	CIAT-17225	27,0	0,2	10
<i>Leucaena esculenta</i>	CIAT-17226	31,0	0,3	5
<i>Leucaena trichodes</i>	CIAT-8814	25,4	0,5	8
<i>Leucaena esculenta</i>	CIAT-17229	29,5	0,4	4
<i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-9133	24,2	0,4	5
<i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-17476	24,9	0,2	5
<i>Leucaena trichodes</i>	CIAT-8813	24,4	0,6	11
<i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-9132	22,0	0,2	4
<i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-17494	24,4	0,3	7
<i>Leucaena leucocephala</i>	IRI-1239	22,1	0,3	6
<i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-17251	22,1	0,2	8
X poblacional		25,03	0,28	6,34
DS		51,1152	3,2482	5,0817
Rangos de variación antes del transplante		7,1 a 31	0,1 a 0,6	1 a 11

La figura 4 muestra la dinámica de crecimiento de las plantas de la colección a través de los cinco grupos establecidos (según la velocidad de crecimiento). La curva uno está representada por dos accesiones con una dinámica bastante lenta (0,5-10 cm) y tasas de crecimiento semanal. La curva cinco, formada por ocho accesiones, tuvo una mayor dinámica (10,5-61 cm). En general, la dinámica de crecimiento se manifestó de forma ascendente (de 0,5 cm a la semana de sembradas hasta 61 cm a los 77 días) y la mayor tasa de crecimiento ocurrió a partir de los 56 días. Los valores más bajos correspondieron a los grupos I y II, representados por 32 y 53 individuos o accesio-

nes, respectivamente; los medios al grupo III, formado por 43 accesiones; y los más altos fueron alcanzados por *L. leucocephala* (15 accesiones), *L. lanceolata* (una accesión) y *L. macrophylla* (una accesión), pertenecientes a los grupos IV y V. Estas accesiones demostraron su capacidad de crecimiento de forma lineal y ascendente, aspecto que pudo estar influenciado por las características intrínsecas de cada individuo en particular o por su capacidad de reciclar las reservas acumuladas. Las diferencias entre los cinco grupos formados evidenciaron contrastes entre y dentro de las especies y accesiones.

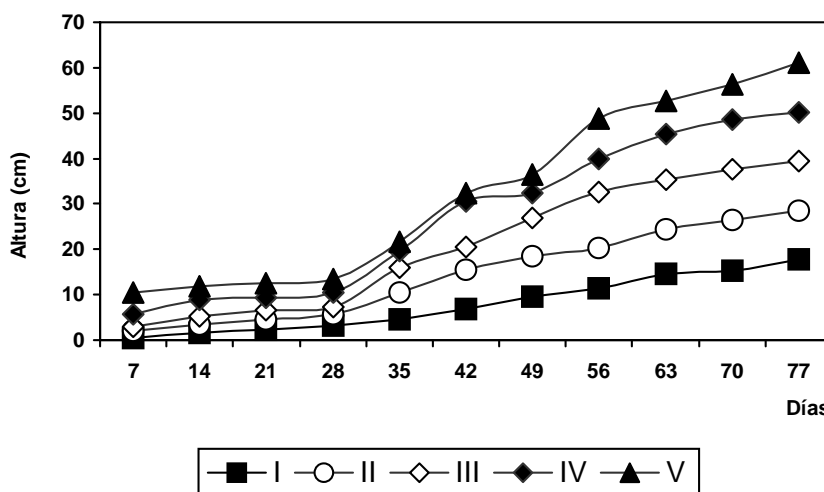


Fig. 4 Dinámica de crecimiento de los 5 grupos.

En cuanto al ataque de plagas y enfermedades sólo se encontró la presencia de *Colapsis brunnea* (crisomélido), lo cual coincidió con lo observado por Toral y Hernández (1996), pero no ocasionó daños significativos, es decir, el ataque se catalogó de ligero a muy ligero; no se observó la incidencia de enfermedades.

A pesar de la poca representatividad en número de algunas de las especies evaluadas y teniendo en consideración los resultados alcanzados en el experimento, se puede plantear que el género *Leucaena* muestra gran variabilidad, tanto entre las especies como entre las accesiones de una misma especie, por lo que esta no se debe establecer de una forma estática para todas en sentido general, sino que debe tenerse al menos un criterio para cada una de las especies por separado.

Si se tiene en cuenta que una de las principales limitantes de estas plantas es que no se adaptan a los suelos ácidos (Menéndez, Matheu, Vasallo, Tang y Roche, 1996; Hughes, 1998), debe señalarse que las accesiones *L. leucocephala* (15 accesiones), *L. lanceolata* (una accesión) y *L. macrophylla* (una accesión), las cuales se destacaron en cuanto a los caracteres evaluados, tienen gran importancia en el programa de mejoramiento, ya que pueden llegar a ser una vía de solución a esta problemática.

Teniendo en cuenta los resultados, se concluye que:

- Existe variabilidad en la colección dentro de las especies y dentro de las accesiones de cada especie.

- Los caracteres altura de la planta y grosor del tallo fueron los más variables, ya que alcanzaron el 44,6 % de la variabilidad existente.
- La relación entre los indicadores evaluados sugiere que debe tenerse en consideración cada uno por separado para definir el momento óptimo del trasplante.
- *Leucaena* spp. mostró diferencias en la dinámica de crecimiento entre especies y accesiones de una misma especie, según su potencialidad.

Las accesiones de mejor comportamiento en cuanto a los caracteres estudiados en este tipo de suelo, se recomiendan para estudios posteriores.

REFERENCIAS

- Clavero, T. 1998. *Leucaena leucocephala*. Alternativa para la alimentación animal. Centro de Transferencia de Tecnologías en Pastos y Forrajes. La Universidad del Zulia, Venezuela. 78 p.
- Hernández, I. 2000. Utilización de tres especies arbóreas en un contexto silvopastoril. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias. ICA. La Habana, Cuba
- Hernández, L. & Seguí, Esperanza. 1998. Comportamiento de *Leucaena* spp. en fase de vivero. **Pastos y Forrajes**. 21:47
- Hughes, C. 1998. *Leucaena*. Manual de Recursos Genéticos. Oxford Forestry Institute. Tropical Forestry Papers. No. 37. 280 p.
- Jones, R.J. & Jones, R.M. 1982. Observations on the persistence and potential beef production of pastures based on *Trifolium semipilosum* and *Leucaena leucocephala* in subtropical coastal Queensland. **Tropical Grasslands**. 16:24
- Machado, R. & Núñez, C.A. 1994. Caracterización de variedades de *Leucaena leucocephala* para la producción de forrajes. I. Establecimiento. **Pastos y Forrajes**. 17:13
- Menéndez, J.; Matheu, J.L.; Vasallo, A.; Tang, M. & Roche, R. 1996. Biogeografía de leguminosas forrajeras en Cuba. I. Provincia de Matanzas. **Pastos y Forrajes**. 19:15
- Napompeth, B. & MacDicken, K.G. 1989. *Leucaena psyllid*: problem and management. Proceedings of an International Workshop. Bogor, Indonesia
- Ruaysoongnern, S.; Shelton, H.M. & Edwards, D.G. 1989. The nutrition of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit cv. Cunningham seedlings. I. External requirements and critical concentrations in index leaves of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, sulfur and manganese. **Australian Journal of Agricultural Research**. 40:1241
- Shelton, H.M.; Lowry, J.B.; Gutteridge, R.C.; Bray, R.A. & Wildin, J.H. 1991. Sustaining productive pastures in the tropics. 7. Tree and shrubs legumes in improved pastures. **Tropical Grasslands**. 25:119
- Toral, Odalys. 2000. Estudio de la fase de vivero. En: Los árboles y arbustos en la ganadería. Tomo II. Nuevos aportes del silvopastoreo. [cd-rom]. (Ed. L. Simón). EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- Toral, Odalys & Hernández, J. 1996. Resultados preliminares de la evaluación inicial de especies arbóreas con potencial agrosilvopastoril. **Pastos y Forrajes**. 19:33
- Wencomo, Hilda B.; Hernández, L. & Seguí, Esperanza. 2001. Comportamiento de *Leucaena* spp. en fase de establecimiento. **Pastos y Forrajes**. 24:115
- Wencomo, Hilda B. & Seguí, Esperanza. 1999. Estudio de la capacidad de rebrote en plantas adultas de *Leucaena* spp. después de la poda. **Pastos y Forrajes**. 22:213

Recibido el 25 de octubre del 2001
Aceptado el 15 de octubre del 2002