

## NOTA TÉCNICA: ACEPTABILIDAD Y CAPACIDAD DE REBROTE DE DIFERENTES ACCESIONES DE *Leucaena* spp.

**Hilda B. Wencomo**

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"

Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba

E-mail: [wencomo@indio.atenas.inf.cu](mailto:wencomo@indio.atenas.inf.cu)

Se realizó un estudio en un área de más de 6 años de sembrada con 34 accesiones de *Leucaena* spp. El objetivo fue conocer la aceptabilidad o preferencia de los animales por estas plantas y comprobar, además, su capacidad de rebrote después de ser ramoneadas. La investigación se llevó a cabo en la EEPF "Indio Hatuey" durante 2 años, en un suelo Ferralítico Rojo hidratado. Se utilizaron parcelas sencillas de 2 x 1 m. Se realizaron cuatro pastoreos, dos en el período lluvioso (durante el cual los animales permanecieron en el área por 5 y 3 días) y dos en el poco lluvioso, con una frecuencia de 3 y 4 días, respectivamente. Las mediciones de la aceptabilidad se hicieron a través del método de ranqueo; el número de rebrotes y la altura de los rebrotes se determinaron a partir de los 15 días hasta los 36 y 43 días, respectivamente, con una frecuencia semanal. Se pudo apreciar, en la primera rotación, que la aceptabilidad de *Leucaena* fue deficiente (entre el 40 y 50% de plantas consumidas), mientras que en las restantes rotaciones este indicador se manifestó de forma diferente (entre el 70 y 90% de plantas consumidas). De forma general, las plantas presentaron buena capacidad de rebrote, aunque existieron diferencias entre ellas. Se concluye que todas las accesiones mostraron buena aceptabilidad por los animales, aunque estos tuvieron preferencia por *L. leucocephala* CIAT-7965 y CIAT-7985, *L. leucocephala* CIAT-9443 y *L. sp.* CIAT-3339 (en el período lluvioso), y por *L. leucocephala* CIAT-17483 y *L. lanceolata* CIAT-17251 (en el poco lluvioso), así como que todas presentaron buena capacidad de rebrote después del pastoreo, por lo que se recomiendan para estudios en pastoreo.

**Palabras clave:** Evaluación, *Leucaena* spp., ramoneo

A study was carried out in an area that had been sown for more than 6 years with 34 accessions of *Leucaena* spp. The objective was to know the acceptability or preference of the animals for these plants and to verify, besides, their regrowth capacity after being browsed. The research was carried out at the EEPF "Indio Hatuey" during 2 years, on a hydrated Ferralitic Red soil. Simple 2 x 1 m plots were used. Four grazings were carried out, two in the rainy season (during which the animals were in the area for 5 and 3 days) and two in the dry season, with a frequency of 3 and 4 days, respectively. The acceptability measurements were performed through the ranking method; the number of regrowths and their height were determined from the 15 days until the 36 and 43 days, respectively, with a weekly frequency. In the first rotation, the acceptability of *leucaena* was appreciated as deficient (between 40 and 50% of plants consumed), while in the other rotations this indicator behaved differently (between 70 and 90% of plants consumed). In general, the plants showed good regrowth capacity, although there were differences among them. All the accessions were concluded to have good acceptability by the animals, although they showed preference for *L. leucocephala* CIAT-7965 and CIAT-7985, *L. leucocephala* CIAT-9443 and *L. sp.* CIAT-3339 (in the rainy season), and for *L. leucocephala* CIAT-17483 and *L. lanceolata* CIAT-17251 (in the dry season); and all of them showed good regrowth capacity after grazing, for which they are recommended for studies in grazing.

**Key words:** Evaluation, *Leucaena* spp., browsing

Con la evolución del concepto de agricultura sostenible, según el cual el desarrollo para satisfacer las necesidades del presente no puede comprometer los recursos naturales de las futuras generaciones, han surgido varios modelos que incluyen los árboles forrajeros debido a sus cualidades multipropósitos.

Los árboles y arbustos de la familia *Leguminosae*, gracias a su versatilidad y naturaleza multiuso, por muchos años han desempeñado un papel preponderante en los sistemas agroforestales y silvopastoriles presentes en el trópico, incluso lejos de sus regiones de origen (Pezo, 1994). Su uso directo más palpable en la ganadería tropical es, sin duda, la producción de forrajes y frutos, sobre todo en los períodos de escasez de alimento, ya que el follaje de estas especies arbóreas presenta altas concentraciones de proteína cruda, energía, minerales y una digestibilidad aceptable.

Entre los géneros de esta familia, según los criterios de Hughes y Harris (1995) y Clavero (1996), es quizás en *Leucaena* en el que se centran las mayores esperanzas para los productores, dada a su longevidad y usos múltiples. Hughes (1998) plantea que este género abarca alrededor de 22 especies diferentes, las cuales presentan variabilidad en cuanto a la preferencia por los animales y la capacidad de rebrote. El follaje de *Leucaena leucocephala*, en particular, ha demostrado ser

un forraje de alta calidad en términos de proteína cruda, energía, digestibilidad y palatabilidad, al ser comparado por diferentes investigadores con otros alimentos de buena calidad como la soya y la alfalfa (Clavero, 1998), además de ser tolerante a la sequía (debido a su sistema radical); una vez establecida, es capaz de producir brotes de alto valor durante el período seco y rebrotar después de podada o ramoneada (Ruiz y Febles, 1987).

Tomando en consideración todas estas cualidades, el objetivo de este trabajo fue conocer la aceptabilidad de las diferentes accesiones de *Leucaena* spp., así como comprobar su capacidad de rebrote después de pastadas.

## MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en un área de 2 058 m<sup>2</sup>, en la EEPF "Indio Hatuey", provincia de Matanzas, Cuba. Las coordenadas geográficas del lugar son 22° 48' 7" de latitud Norte y 81° 2' de longitud Oeste y está ubicado a 19,0 msnm (Hernández, 2000).

Se utilizó un suelo Ferralítico Rojo hidratado (Hernández y col., 1999), característico de la zona. Las condiciones climáticas del período experimental se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Algunos indicadores climáticos durante el período experimental (valores medios mensuales).

Precipitación (mm)	Temperatura media (°C)	Humedad relativa (%)	Evaporación (mm)
		1997	
1 374,20	24,69	81,58	5,37
		1998	
1 221,50	25,00	83,30	5,31

**Diseño experimental y mediciones.** Se evaluaron 34 accesiones de *Leucaena* spp. (tabla 2), las cuales tenían mas de 6 años de sembradas, en parcelas simples de 2,0 x 1,0 m distribuidas al azar, separadas a 1,0 m entre plantas y 2,0 m entre surcos.

Los indicadores estudiados fueron: aceptabilidad o selección y número y altura de los rebrotes.

**Procedimiento experimental.** A las plantas se les practicó una poda de uniformidad a 1,0 m de altura, según lo recomendado por Francisco, Simón y Soca (1996), ya que sobrepasaban la altura de ramoneo de los animales. Cuando el 70% de los rebrotes alcanzaron los 2,0 m se comenzó el pastoreo del área, previa determinación de la disponibilidad de biomasa. Para ello se

simuló el ramoneo en dos plantas de cada accesión, aplicando la técnica de ordeño de sus partes tiernas. En el caso de las plantas acompañantes se empleó un marco de 1,0 m<sup>2</sup>,

tirado al azar en forma de sobre, al inicio y al final de cada período. Además se tomaron muestras para los análisis de MS según las técnicas descritas por la AOAC (1965).

Tabla 2. Especies y accesiones evaluadas.

Especies	Accesiones	Especies	Accesiones
1. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-7965	18. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-9442
2. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-7985	19. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-17223
3. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-9421	20. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-17483
4. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-9415	21. <i>Leucaena lanceolata</i>	CIAT-17251
5. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-8069	22. <i>Leucaena macrophylla</i>	CIAT-17232
6. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-9437	23. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-9441
7. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT 18482	24. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-9101
8. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-17484	25. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-9379
9. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-18481	26. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-7453
10. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-18483	27. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-7929
11. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-9443	28. <i>Leucaena leucocephala</i>	CNIA-250
12. <i>Leucaena</i> sp.	CIAT-3339	29. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-7384
13. <i>Leucaena macrophylla</i>	CIAT-17240	30. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-17501
14. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-17498	31. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-7988
15. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-751	32. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-734
16. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-2930	33. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-9133
17. <i>Leucaena leucocephala</i>	K-8	34. <i>Leucaena leucocephala</i>	CIAT-17475

En el primer año se realizaron dos pastoreos, uno en el período lluvioso y otro en el poco lluvioso, y los animales permanecieron en el área durante 5 y 4 días, respectivamente. En el segundo año también se hicieron dos pastoreos, pero los animales estuvieron 3 días en el área en ambas épocas. Se utilizaron 24 añojas  $\frac{3}{4}$  Holstein x  $\frac{1}{4}$  Cebú (Iglesias, 1996). Cada día, antes de introducirlas en el área, se medía la aceptabilidad que habían hecho de las plantas en el día anterior. Para ello se utilizó una escala de rangos: 1) muy poco ramoneadas (0-20% de la biomasa); 2) poco ramoneadas (20-40%); 3) regularmente ramoneadas (40-60%); 4) medianamente ramoneadas (60-80%) y 5) ramoneadas totalmente (80-100%).

Posteriormente, a los 15 días de retirar los animales, se midió:

- ♦ Número de rebrotes: conteo de los nuevos rebrotes emitidos por las plantas, con una frecuencia semanal.
- ♦ Altura de los rebrotes: a los cinco rebrotes más desarrollados, con una frecuencia semanal, hasta que alcanzaron los 2,0 m de altura.

A través de la distribución de frecuencia se agrupó la población en cinco grupos diferentes para el caso de la dinámica del número de rebrotes y su crecimiento. La aceptabilidad de las plantas en cada rotación se agrupó por períodos y por días independientes.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En las figuras 1 y 2 se muestran los resultados del comportamiento de la aceptabilidad o selección de las plantas por los animales en las dos rotaciones del período lluvioso. Como se puede observar, en la primera rotación hubo poca preferencia por ramonear la leucaena en los dos primeros días. Ello se puede asociar a que los animales no tenían hábito de ramoneo y además a la existencia de una alta disponibilidad de pasto acompañante, en este caso guinea likoni (*Panicum maximum*), factores que pudieron limitar el consumo de la arbustiva, ya que otras especies presentes incidieron poco en este sentido, como las leguminosas rastreras *Centrosema pubescens* y *Macroptilium atropurpureum*, cuya disponibilidad alcanzó valores relativamente bajos (tabla 3).

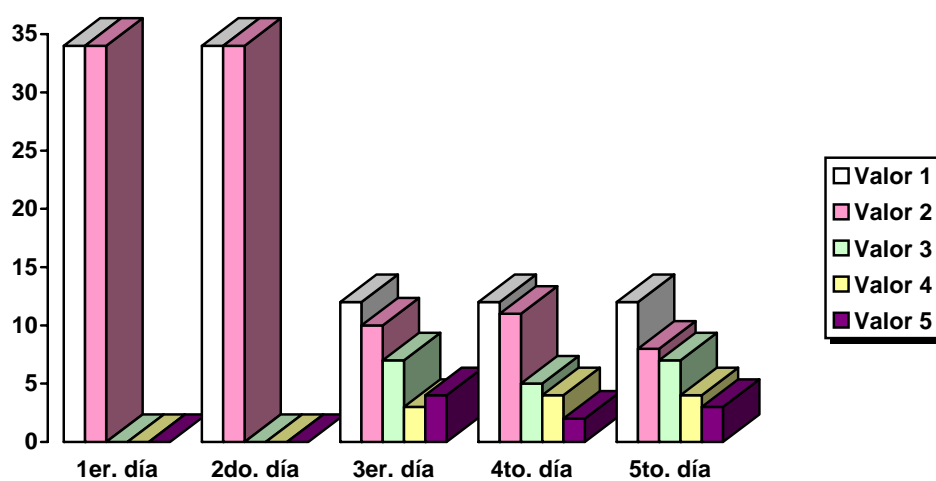


Fig. 1. Aceptabilidad o selección en el período lluvioso (primera rotación).

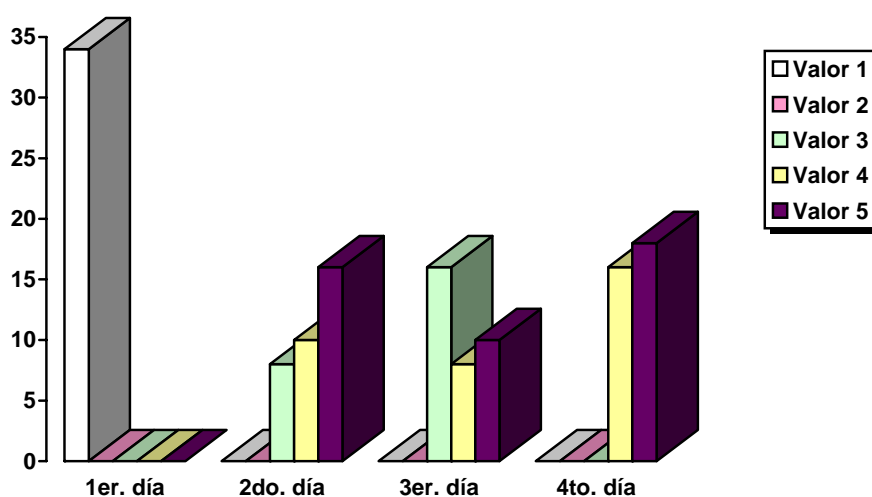


Fig. 2. Aceptabilidad o selección en el período lluvioso (segunda rotación).

Tabla 3. Disponibilidad de pastos.

Pastos	MS (kg/ha)	
	Lluvia	Seca
Guinea Likoni	7 234	4 880
Leguminosas rastreras	148,2	165,2

Solo a partir del tercer día las añojas comenzaron a seleccionar la arbórea. Según

la preferencia, las más ramoneadas fueron: *L. leucocephala* CIAT-9443, CIAT-7965, CIAT-7985 y *L. sp.* CIAT-3339; mientras que las demás accesiones tuvieron un ramoneo o aceptabilidad media, excepto 12 que no fueron ramoneadas en ningún momento durante esta rotación. Ello contrasta con diferentes estudios realizados por NAS (1977); Meulen, Struck, Schulke y El-Harith (1979) y Norton (1994a), quienes plantearon que todas las especies de

este género son aceptadas por los animales y que entre ellas no existen grandes diferencias en cuanto a la concentración de elementos ni en la calidad del forraje, por lo que concluyeron que todas presentan una adecuada cantidad de macroelementos para la nutrición animal.

En la segunda rotación de este período la selección de la leucaena fue mayor, a pesar de contar con la presencia de abundante pasto base (aunque de nuevo los animales manifestaron preferencia por éste). Las accesiones más consumidas coincidieron con las de la rotación anterior. De forma general, la aceptabilidad de las plantas en esta rotación fue superior, lo cual puede estar avalado por la cantidad de rebrotes emitidos y su buen desarrollo y vigor. Ello coincide con los resultados de las investigaciones realizadas por D'Mello y Acamovic (1989), quienes encontraron una alta preferencia de los animales por los nuevos rebrotes de las plantas de leucaena después de transcurridos 5 meses de una poda de uniformidad.

En el período poco lluvioso (fig. 3), desde el primer día de la entrada de los animales al área se observó una mayor selección de la arbórea, y sólo nueve de las accesiones evaluadas no fueron ramoneadas. En este período las accesiones mejor seleccionadas por los animales fueron *L. leucocephala* CIAT-7985, CIAT-7965 y CIAT-17483 y *L. lanceolata* CIAT-17251. Al final de la rotación se observó que todas las accesiones fueron ramoneadas, pero de forma diferente para cada una. Esto pudiera estar relacionado con diversos factores, tales como el hábito de ramoneo, la cantidad de brotes vigorosos y tiernos presentes y el contenido de sustancias antinutricionales, como los taninos que pueden afectar adversamente la palatabilidad y el potencial de producción de estas especies, según Wheeler, Norton y Shelton (1995); Shelton (1996) y Hughes (1998). En esta etapa la población de guinea no se encontraba en buenas condiciones, sino que había adquirido una forma más fibrosa, lo que

provocó que su aceptabilidad y consumo disminuyeran de forma marcada.

En la segunda rotación de este período (fig. 4) disminuyó nuevamente la preferencia por las plantas de leucaena y el pasto base fue el más seleccionado. A partir del tercer día, al no existir una cobertura de pasto base suficiente, las añojas prefirieron ramonear la arbórea y las plantas más ramoneadas fueron: *L. leucocephala* CIAT-7965, CIAT-9441, CIAT-9415 y CIAT-17484. Además, se pudo constatar que una vez que las especies anteriormente mencionadas carecían de follaje disponible para los animales, estos fueron seleccionando las demás especies, pero en menor grado, y sólo a partir del penúltimo y el último día en ambos períodos (tabla 4). Por tal motivo, se considera que este comportamiento en la variabilidad del ramoneo se debe también a los estímulos sensoriales o tal vez al olfato, e incluso a la presencia de otras sustancias antinutricionales, tales como saponinas y alcaloides, o a la formación de los llamados complejos tanino-proteína (Norton, 1994b; Islam, Nahar e Islam, 1995).

Ruiz y Febles (1987) plantearon que las plantas de leucaena tienen la capacidad de rebrotar después de ramoneadas, así como de restablecerse rápidamente del estrés fisiológico o ambiental, lo cual se corroboró en el presente trabajo (figs. 5 y 6).

La dinámica del número de rebrotes se manifestó de forma ascendente: 11,02-128,2 rebrotes a partir de los 15 días de haber salido los animales del área hasta los 36 días posteriores, y el mayor número surgió entre los 22 y 36 días. Los valores más bajos correspondieron a los grupos I y II (representados por 10 y 9 individuos), los medios al grupo III (formado por 8 individuos) y los más altos los alcanzaron las accesiones *L. leucocephala* CIAT-7965, CIAT-8069, CIAT-9437 y CIAT-9133, las cuales formaron los grupos IV y V.

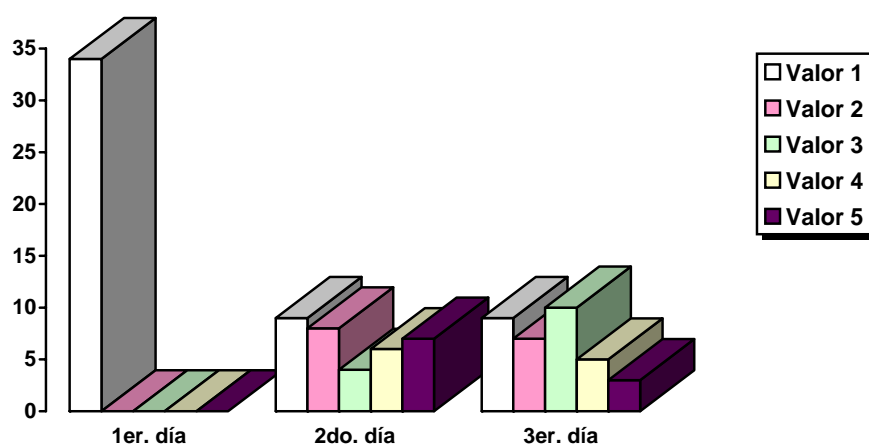


Fig. 3. Aceptabilidad o selección en el período poco lluvioso (primera rotación).

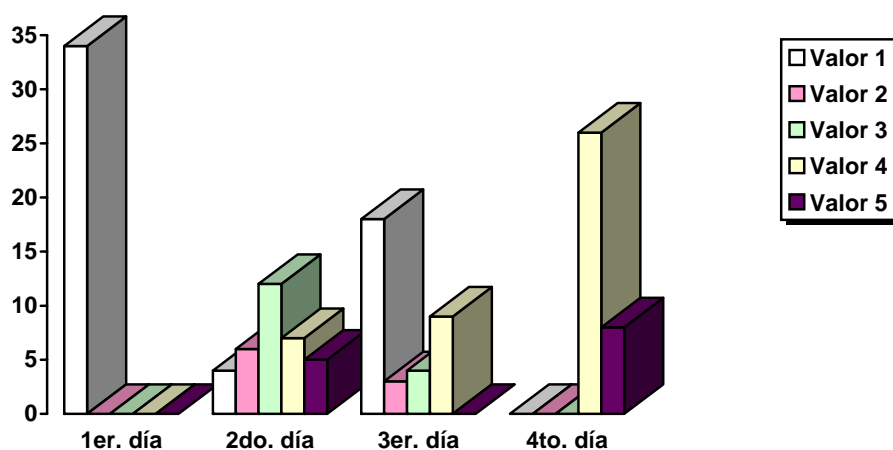


Fig. 4. Aceptabilidad o selección en el período poco lluvioso (segunda rotación).

Tabla. 4. Relación de las especies más consumidas.

Especies	Disponibilidad (kg/planta)		Comienzo del ramoneo (días)				Proteína cruda (%)
	PLI	PPLI	PLI	PPLI	PPLI	PPLI	
<i>L. leucocephala</i> CIAT-9443	4,71	4,08	3	1	2	2	20,57
<i>L. leucocephala</i> CIAT-7965	3,85	3,19	3	1	2	2	25,98
<i>L. leucocephala</i> CIAT-7985	4,46	4,61	3	1	1	1	21,86
<i>Leucaena</i> sp. CIAT-3339	5,50	4,90	3	2	4	4	21,46
<i>L. leucocephala</i> CIAT-17483	3,92	2,85	3	2	4	4	21,49
<i>L. lanceolata</i> CIAT-17225	4,26	4,27	0	2	4	4	23,90

PLI: Período lluvioso

PPLI: Período poco lluvioso

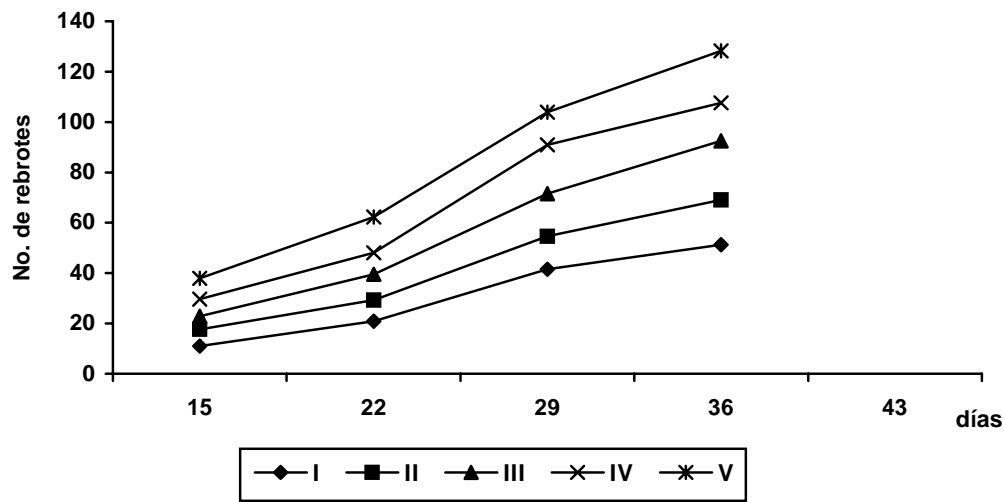


Fig. 5. Dinámica del número de rebrotes.

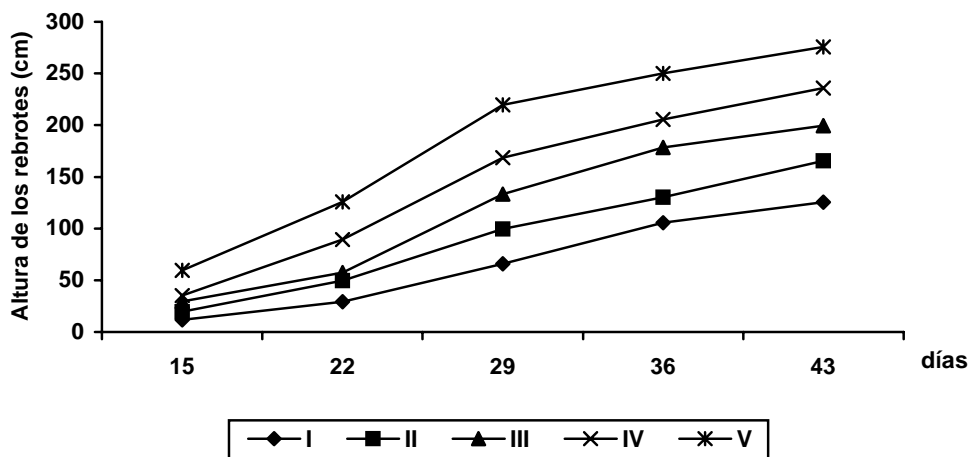


Fig. 6. Dinámica de la altura de los rebrotes.

En la figura 6 se muestra la dinámica de la altura de los rebrotes en los cinco grupos formados, cuyo rango varió de 11,6 a 275,6 cm después del ramoneo. Hubo un crecimiento ascendente desde los 29 hasta los 43 días y los grupos I y II fueron los de peor comportamiento; mientras que el grupo III tuvo los valores medios. Los cultivares de los grupos IV y V alcanzaron la mayor altura. Dichas accesiones mostraron su alta capacidad de recuperación después del

pastoreo mediante el incremento de los rebrotes. Esta tendencia creciente, que se apreció tanto en el número de rebrotes como en su velocidad de crecimiento, pudiera estar influenciada, entre otros factores, por la edad de la planta, ya que en experimentos realizados por Ella, Blair y Stür (1991) se demostró que las plantas con mayor edad presentan un número superior de ramificaciones, como consecuencia de una elevada cantidad de puntos de crecimiento y

de reservas, las cuales son responsables de un mayor número de rebrotes independientemente de las hojas remanentes en las plantas después del corte o el pastoreo. Este comportamiento pudiera estar asociado también con las reservas de carbohidratos, como fue planteado por Brewbaker (1987).

Tomando en consideración los resultados, se concluye que todas las accesiones de *Leucaena* fueron ramoneadas por los animales, aunque mostraron preferencia por algunas de ellas; las accesiones de mejor aceptabilidad o selección en ambos períodos fueron: *L. leucocephala* CIAT-7965 y CIAT-7985, además de *L. leucocephala* CIAT-9443 y *L. sp.* CIAT-3339 (en el período lluvioso) y de *L. leucocephala* CIAT-17483 y *L. lanceolata* CIAT-17251 (en el poco lluvioso). De forma general todas las accesiones evaluadas presentaron una buena capacidad de rebrote después del pastoreo y se destacaron, en este sentido, *L. leucocephala* CIAT-7965, CIAT-8069, CIAT-9437 y CIAT-9133 como las de mejor capacidad recuperativa.

## REFERENCIAS

- AOAC. 1965. Official methods of analysis. 9<sup>th</sup> ed. Association of Official Agricultural Chemistry. Washington, D.C.
- Brewbaker, J. 1987. Species in the genus *Leucaena*. ***Leucaena Research Reports***. 7:6
- Clavero, T. 1996. Alternativa para la alimentación animal: *Leucaena leucocephala*. Centro de Transferencia de Tecnologías en Pastos y Forrajes. Universidad del Zulia, Venezuela. 78 p.
- Clavero, T. 1998. Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical. Centro de Transferencia de Tecnologías en Pastos y Forrajes. Universidad del Zulia, Venezuela. 153 p.
- D'Mello, J.P.F. & Acamovic, T. 1989. *Leucaena leucocephala* in poultry nutrition-a review. ***Animal Feed Sci. and Technology***. 26:1
- Ella, A.; Blair, G. & Stür, W. 1991. Effect of age of forage tree legumes at the first cutting on subsequent production. ***Tropical Grasslands***. 25:275
- Francisco, Geraldine; Simón, L. & Soca, Mildrey. 1996. Efecto de la altura de poda en *Leucaena leucocephala* para la producción de biomasa. Resúmenes. II Taller Internacional "Los árboles en los sistemas de producción ganadera". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 47
- Hernández, A. *et al.* 1999. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. AGRINFOR. Ciudad de La Habana, Cuba. 64 p.
- Hernández, I. 2000. Utilización de las legumi-nosas arbóreas *Leucaena leucocephala*, *Albizia lebbek* y *Bauhinia purpurea* en sistemas silvopastoriles. Tesis presentada en opción al grado de Dr. en Ciencias Agrícolas. ICA. La Habana, Cuba. 143 p.
- Hughes, C.E. 1998. *Leucaena*. Manual de recursos genéticos. Oxford Forestry Institute. Tropical Forestry Papers. No. 37. 280 p.
- Hughes, C.E. & Harris, S.A. 1995. Systematics of *Leucaena*: Recent findings and implications for breeding and conservation. In: *Leucaena*: Opportunities and limitations. (Eds. H.M. Shelton, C.M. Piggin & J.L. Brewbaker). ACIAR. Proceedings No. 57. Canberra, Australia. p. 54
- Iglesias, J.M. 1996. La utilización de *L. leucocephala* en un contexto silvopastoril para la producción bovina. Tesis presentada en opción al grado de Maestro en Ciencias. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 85 p.
- Islam, M.; Nahar, T.N. & Islam, M. 1995. Productivity and nutritive value of *Leucaena leucocephala* for ruminant nutrition. ***Asian-Australian. J. of Animal Sci.*** 8:213
- NAS. 1977. *Leucaena*, promising forage and tree crop for the tropics. National Academy of Sciences. Washington, USA
- Norton, B.W. 1994a. The nutritive value of tree legumes. In: Forage tree legumes in tropical agriculture. (Eds. R.C. Gutteridge & H.M. Shelton). CAB International. Wallingford, UK. p. 117
- Norton, B.W. 1994b. Anti-nutritive and toxic factors in forage tree legumes. In: Forage tree legumes in tropical agriculture. (Eds. R.C. Gutteridge & H.M. Shelton). CAB International. Wallingford, UK. p. 202
- Pezo, D. 1994. Interacciones suelo-planta-animal en sistemas de producción animal basados en el uso de pasturas: Algunas experiencias en el trópico húmedo. En: Curso. Producción e investigación en pastos tropicales. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. p. 113
- Ruiz, T.E. & Febles, G. 1987. *Leucaena*: una opción para la alimentación bovina en el trópico y subtrópico. EDICA. La Habana, Cuba. 200 p.
- Shelton, H.M. 1996. El género *Leucaena* y su potencial para los trópicos. En: Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical.



- (Ed. T. Clavero). Ars. Gráfica. Maracaibo, Venezuela. p. 17
- Meulen, Uter; Struck, S.; Schulke, E. & El-Harith, E.A. 1979. A review on the nutritive value and toxic aspects of *Leucaena leucocephala*. ***Tropical Animal Production***. 4:113
- Wheeler, R.A.; Norton, B.W. & Shelton, H.M. 1995. Condensed tannins in *Leucaena* species and hybrids and implications for nutritive value. In: *Leucaena*. Opportunities and limitations. (Eds. H.M. Shelton, C.M. Piggin & J.L. Brewbaker). ACIAR. Proceedings No. 57. Canberra, Australia. p. 112

Recibido el 8 de noviembre del 2001

Aceptado el 25 de abril del 2002