

REFERENCIAS

- ALANIS, G. (1981) Aprovechamiento de la flora nativa en el estado de Nuevo León. En: Memoria de la Primera Reunión sobre Ecología, Manejo y Domesticación de Plantas Útiles del Desierto (C.E. Gonzalez Vicente, I. Casas Diaz y R. Padilla Ibarra, Eds.) pp 220-227. Publicación Especial No.31. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Monterrey N.L.
- CARSTENS, A. (1987) Struktur eines Matorrals im semiariden-subhúmeden Nordosten Mexikos und Auswirkungen von Behandlungen zu seiner Bewirtschaftung. Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen, Heft 27.
- HEISEKE, D. y FOROUGHBAKHCH, R. (1985) El matorral como recurso forestal. Facultad de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables, UANL, Reporte Científico No. 1, 1-31.
- REID, N., STAFFORD SMITH, M., BEYER-MUNZEL, P. y MARROQUIN, J. (1987) A research strategy for ecological survey: floristics and land use in the Tamaulipan thornscrub, north-eastern Mexico. En: Strategies for Classification and Management of Native Vegetation for Food Production in Arid Zones (E.F. Aldon, C.E. Gonzalez Vicente and W.H. Moir, Eds.) pp 32-38. USDA Forest Service Tech. Rep. RM-150.
- REID, N., MARROQUIN, J. y BEYER-MUNZEL, P. (1990) Utilization of shrubs and trees for browse, fuelwood and timber in the Tamaulipan thornscrub, north-eastern Mexico. Forest Ecology and Management 35, (en prensa).
- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO (1981) Carta de Climas 1:1.000.000. Monterrey, Mexico, DF.
- PENALOZA W., R. y REID, N. (1990) Pasado, presente y futuro del uso de la tierra en el matorral Tamaulipeco del noreste de México. En: Memorias del Simposio Agroforestal en México (R. Peñaloza W., Ed.) Facultad Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey N.L.

Aunque el presente estudio provee datos sobre el uso actual de postes, las proyecciones de la demanda a futuro están limitadas por falta de conocimientos de la durabilidad natural de las diferentes especies maderables o vida útil de postes en el suelo. La información sobre el número de postes aprovechables en el matorral es también poco precisa. El Cuadro 2 muestra que la cantidad de postes aprovechables varía mucho en relación al tipo de vegetación e historia de corte. Una estimación razonable del número de fustes aprovechables de *M. maryifolia* en los barretales normales podría ser de 500 postes/ha. Tomando esta cantidad para

Evaluación del crecimiento y productividad de plantaciones forestales con diferentes especies y procedencias del género Leucaena en el noreste de México.

Foroughbakhch Rahim. Hauad Leticia Fac. de Ciencias Forestales. A.P. # 41, 67700 Linares N.L., Mexico.

I- INTRODUCCION Y OBJETIVOS :

El género Leucaena nativo del sureste mexicano y que posee nombres muy diferentes tales como: Huaxin, en la Península de Yucatán, y guaje o tepeguaje en el resto del País. Este género se distribuye en el continente Americano desde Texas hasta Ecuador y su distribución en regiones tropicales y subtropicales de Asia y Oceanía data de la época Colonial, cuando se difundió desde Acapulco mediante los viajes periódicos de las naves de China (Claverán, 1981). Este es un caso interesante que ofrece grandes posibilidades por su gran variación genética, encontramos Leucaena desde las altas precipitaciones y suelos ácidos de Tabasco, hasta las riveras del Río Bravo, Tamps. y los canales para irrigación del Valle de Mexicali, en los suelos calcáreos de la Península de Yucatán y en el estado de Chiapas, que es donde se encuentra la mayor riqueza en especies y variedades tales como: Leucaena collinsii, L. diversifolia, L. esculenta, L. shannoni, L. macrophylla y L. leucocephala, o sea prácticamente más de la mitad de las especies del género Leucaena (Brewbaker, 1976). La especie más común en México es la L. leucocephala, debido a que la gente utiliza la semilla contenida en las vainas para consumo humano, elaborando con estas diferentes platillos.

En el N-E de México se encuentran representadas en forma naturalizada: L. leucocephala, L. oreoli, L. retusa y L. pulverulenta con cuatro diferentes distribuciones ecológicas (Bendeck y Foroughbakhch 1988).

En la actualidad las leguminosas han pasado a ocupar un lugar muy importante en el campo de la investigación forestal. Esto se debe en parte a las características favorables de muchas de las especies de esta familia, como son: rápido crecimiento, facilidad de rebrotes, fijación de nitrógeno, producción de madera o leña, carbón de buena calidad, producción de forraje adecuado para la alimentación del ganado, etc. (Foroughbakhch y Alanis, 1989).

La investigación y planeación del uso y manejo racional de los terrenos remanentes con matorrales, es cada vez más importante para lograr el bienestar sostenido de la población rural, que depende de sus variados recursos (Foroughbakhch et al., 1987, Reid et al., 1987; Jurado y Reid, 1989). Sin embargo, existen pocos antecedentes sobre el comportamiento y desarrollo de las especies del matorral que relacionen las variaciones en la vegetación con sus factores causales. Para obtener los antecedentes básicos de adaptabilidad, crecimiento y productividad en las condiciones

edafoclimáticas de una zona típica del matorral, en los alrededores de Linares N.L. se realizó un ensayo de introducción de 14 especies y procedencias de *Leucaena* en plantaciones forestales, con el fin de recuperar y proteger el área con suelos degradados, frenar su pérdida y crear una nueva fuente de producción de materias primas (leña, carbón vegetal, estantes etc).

II.- MATERIALES Y METODOS :

1. Descripción del área de estudio

Las plantaciones forestales objeto del presente estudio se encuentran en el Campus Universitario, zona de matorral alto espinoso/subinierme en la región de Linares N.L. de la Universidad Autónoma de Nuevo León, geográficamente queda limitado entre los 24°27' de latitud norte y 99°32' de longitud oeste, a una altitud de 370 msnm.

El clima del área está definido como semicálido-subhúmedo con dos épocas de lluvias estivales (Marzo-Julio y Septiembre-Octubre) y una época de sequía entre Noviembre y Abril. La precipitación media anual es de 749 mm (Heiseke y Foroughbakhch, 1985). La temperatura media anual es de 22.3 °C, con temperaturas arriba de 40°C en el verano y heladas durante Diciembre-Marzo.

Los suelos de la zona corresponden a un típico vertisol, de origen aluvio-coluvial, profundos y de color oscuro. Se caracterizan por un alto contenido de arcilla y relativamente bajo el contenido en nutrientes principales, muestra deficiencias sobre todo en fósforo y nitrógeno.

2. Selección de especies y obtención de plantas

La selección de especies a plantar se llevó a cabo en función de los altos valores de crecimiento reportados en la literatura, tomando como antecedentes los trabajos realizados en otros países y en México, conjuntamente con las observaciones locales y los resultados de los trabajos realizados en la región de Linares N.L. En base a lo anteriormente expuesto las especies seleccionadas fueron las siguientes: *Leucaena collinsii*, *L. diversifolia*, *L. esculenta*, *L. greggii*, *L. leucocephala*, *L. leucocephala* var. K8, K 67, y K 743, procedencia Bustamante y Linares N.L. *L. macrophylla*, *L. pulverulenta*, y *L. shannoni*. Es conveniente aclarar que las especies y procedencias establecidas en ocasiones fueron empleadas debido a las condiciones de existencias de plantas en número y especies en el vivero abastecedor de estas.

Las plantas que se emplearon en este estudio fueron producidas en el vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales en bolsas de polietileno tamaño pequeño. El sustrato que con mayor frecuencia ha sido usado es la mezcla de tierra negra (vertisol), tierra amarilla y arena en una proporción que permita la obtención de una textura franca (no existe reporte de problemas de supervivencia por carencia de micorrizas o presencia de damping off).

Los cuadros 1 y 2 resumen las características generales de las especies ensayadas en Linares N.L., así como su área de distribución geográfica tomando en cuenta que todas las especies son originarias de México y que la mayoría se concentran especialmente en las zonas tropicales de los estados de Yucatán, Chiapas y Veracruz.

3. Plantación y diseño experimental

El sistema de plantación empleado en este experimento se generaliza sistemáticamente el método de plantación por cepas de dimensiones de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, con espaciamentos de 2.0 x 2.0 m., lo que implica una densidad promedio de 2,500 plantas por hectárea, en parcelas de 10.0 x 10.0 m. para cada especie y procedencia.

El diseño experimental consistió en bloques completos al azar con 4 repeticiones para cada especie. La siembra a nivel de vivero se realizó en Febrero de 1985 y la plantación se efectuó en el mes de Mayo del mismo año.

III- RESULTADOS Y DISCUSION :

3.1 Adaptación y sobrevivencia

Las interacciones entre los diversos factores ambientales afecta la adaptabilidad y sobrevivencia de las especies en general. Sin embargo es importante el estudio sobre el desarrollo de diversos componentes de plantas como el resultado del proceso complejo de adaptación de estas especies a las condiciones ecológicas del medio ambiente.

Los resultados de la evaluación de sobrevivencia (Fig. 1) indican que casi todas las especies y procedencias ensayadas excepto: *Leucaena shannoni* (39%), *L. diversifolia* (68%), después de 4 años de establecimiento, presentan una sobrevivencia superior al 85%, mostrando una tendencia estable en su adaptabilidad, aunque en algunas como *L. greggii* (86%), *L. leucocephala* var. K8 (84.6%) y *L. lanceolata* (95%) con una leve mayor mortalidad que *L. sp.* (100%), *L. macrophylla* (99%), *L. pulverulenta* (98%), *L. collinsii* (98%) y *L. leucocephala* var. K67 (98%). La baja mortalidad inicial

Cuadro 1 : CARACTERISTICAS GENERALES DE *Leucaena* spp. SEGUN Sorensson, 1987.

E s p e c i e	Número de cromosomo	Tolerancia al frío	Producción potencial	Rango de elevación msnm	Altura (m)	D.A.P max: (cm)	# de fuste *	Tamaño de foliol **
<i>L. collinsii</i>	52	mediana	baja	650-850	15	40	1	22
<i>L. diversifolia</i>	52	mediana	med.	75-1600	20	35	1	10
<i>L. esculenta</i>	52	mediana	med.	500-2000	15	28	1	10
<i>L. greggii</i>	56 ?	alta	baja	500-1830	8	15	***	3.4
<i>L. lanceolata</i>	52	baja	med.	10-900	8	20	varios	15.1
<i>L. macrophylla</i>	52	baja	baja	250-1800	8	13	1	17.3
<i>L. pulverulenta</i>	56	alta	alta	5-1710	20	50	1	1.0
<i>L. shannoni</i>	52	baja	med.	5-900	10	26	1	8.8

* Existe muchas variabilidades dentro de cada especie respecto al número de fustes.

** Los valores fueron estimados en mm.

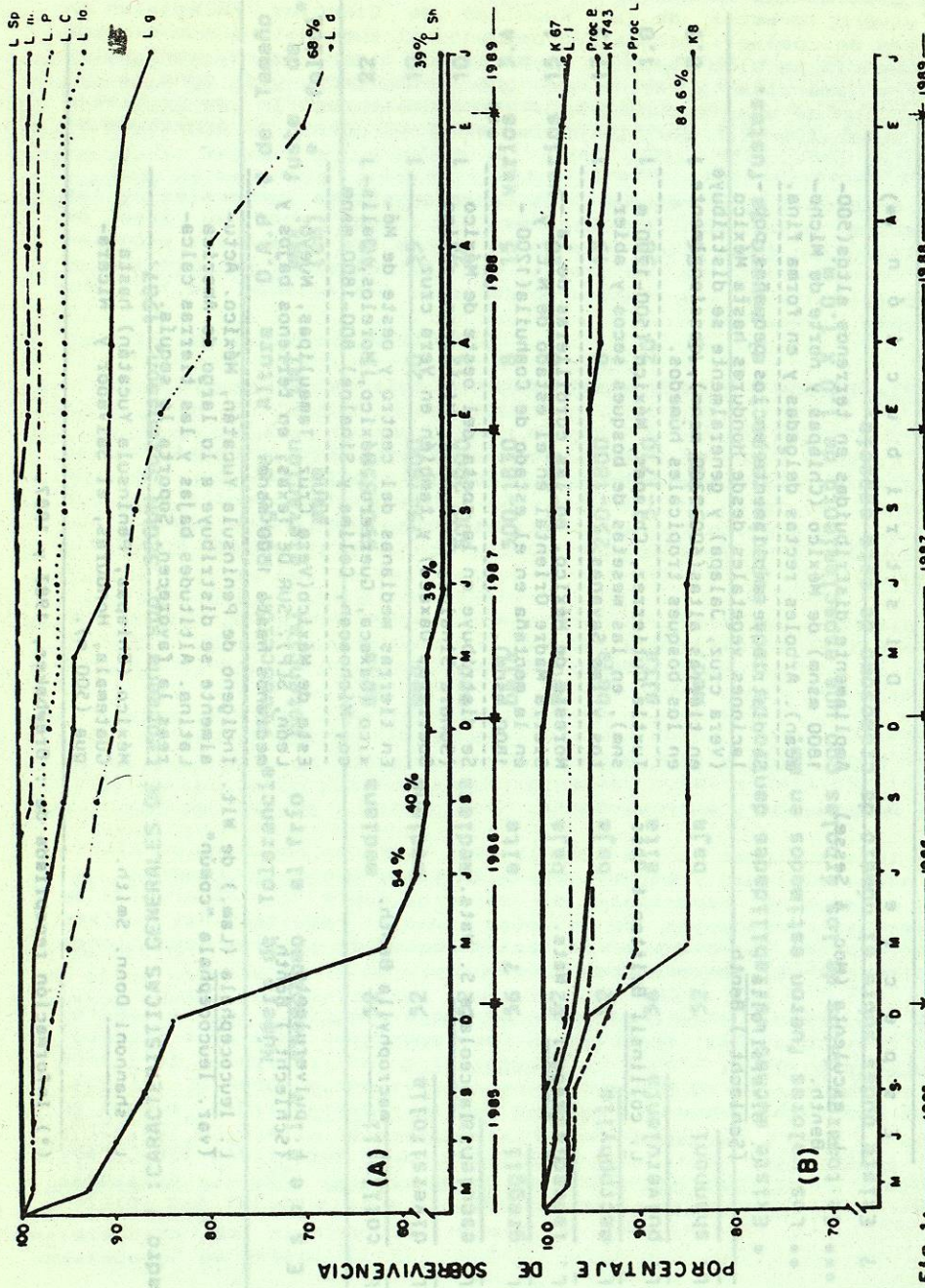
*** Se tomaron datos de los árboles con una espaciamento de 1.0 X 1.0 m.

? Existe dudas sobre el número de cromosomo de esta especie.

CUADRO 2: DISTRIBUCION ECOLOGICA DE *Leucaena* spp. EN MEXICO Y AMERICA LATINA

E s p e c i e	D i s t r i b u c i ó n (*)
<i>L. esculenta</i> (Moc. & Sesse) Benth.	Ampliamente distribuidas en terrenos altos (500-1800 msnm) de México (Chiapas y norte de Michoacan). Árboles rectas delgadas y en forma fina. Se distribuye ampliamente en los pequeños poblaciones vegetales desde Honduras hasta México (Vera Cruz, Jalapa) y generalmente se distribuye en tierras altas (600-2300 msnm), ocasionalmente en los bosques tropicales húmedos.
<i>L. diversifolia</i> (Schlecht.) Benth.	Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México (500-1200 msnm), en las mesetas de bosques secos y abiertos y las Savanas.
<i>L. collinsii</i> Britton & Ross	Noreste de México, en las cordilleras de la Sierra Madre Oriental en el estado de N.L. y en la montaña en el estado de Coahuila (1200 - 1800 msnm).
<i>L. greggii</i> S. Wats.	Se distribuye en la costa del oeste de México (Sonora Sinaloa, Chihuahua, Michoacan, colima Guerrero, Oaxaca) y también en Vera Cruz.
<i>L. lanceolata</i> S. Wats.	En tierras medianas del centro y oeste de México (Oaxaca, Guerrero, México, Morelos, Jalisco, Michoacan, Colima y Sinaloa) 800-1800 msnm.
<i>L. macrophylla</i> Benth.	Este de México (Vera Cruz, Tamaulipas, Nuevo León, SLP); SUR DE Texas, en terrenos bajos y medianos hasta 1500 msnm.
<i>L. pulverulenta</i> (Schlecht.) Benth.	Indígena de Península Yucatán, México. Actualmente se distribuye a lo largo de América Latina. Altitudes bajas y las tierras calientes las favorecen. Soporta la sequía.
<i>L. leucocephala</i> (Lam.) de Wit. (var. <i>leucocephala</i> "común")	México (Chiapas, Península Yucatán) hasta Guatemala, Honduras, el Salvador y Nicaragua (500 m).
<i>L. shannoni</i> Donn. Smith.	

(*) Información recopilada de : Brevbaker, 1983 y 1987.



de las procedencias de *L. leucocephala* tales como K8 procedencia Linares y K743 así mismo de las especies de *L. shannoni* y *L. diversifolia* se puede atribuir más bien a los factores climáticos específicos especialmente a las bajas temperaturas invernales y las heladas tardías. *L. shannoni* ha mostrado en el primer año de establecimiento el más alto porcentaje en mortalidad (46%) lo cual se atribuye al origen de esta especie tomando en cuenta que esta tiene un rango de distribución sólo en zonas tropicales de México hasta 500 msnm.

3.2- Evaluación del crecimiento

En general todas las especies y procedencias excepto *L. greggii* han mostrado rápido crecimiento tanto en altura como en diámetro en el primero y segundo año de su establecimiento, en la región de Linares, N.L. Sin embargo, es necesario ampliar la experiencia a otros sitios del N-E de México, así como con otras procedencias y especies. La mayor tasa de crecimiento en diámetro y altura se presenta durante los primeros tres años después del establecimiento. De acuerdo a los resultados obtenidos todas las variedades y procedencias de *L. leucocephala*: K67 (6.2m), K8 (6.1m), var. Salvadorensis (6.0m), procedencia Bustamante N.L. (5.8m), K743 (5.7m) y procedencia Linares, N.L., mostraron el más rápido y mayor crecimiento tanto en altura como en diámetro de altura de pecho (Fig. 2) en comparación a las de especies ensayadas del mismo género (rango 3.0 - 5.0 m). Las bajas temperaturas de invierno al término del periodo vegetativo ejercen un efecto negativo sobre el crecimiento en altura de casi todas las especies excepto *L. greggii* dañando los tallos apicales y las ramillas delgadas, provocando una disminución en el incremento en altura de las plantas (Fig. 3). Las ramas no afectadas reaccionaron favorablemente al inicio de cada periodo vegetativo, con el desarrollo de nuevos brotes y follaje. La sensibilidad de estas especies a las bajas temperaturas no ha limitado hasta la fecha su uso como plantas forestales. Sin embargo, la gran capacidad de regeneración y recuperación vegetativa tanto a nivel del tallo como tocón o raíces constituyen un importante e interesante posibilidad de utilizarlos junto con las especies nativas como alternativa leñosa y forrajera en la producción de energía y alimento para los animales bajo un esquema de manejo silvopastoral y agroforestal.

Las especies: *L. sp.* (5.1m), *L. pulverulenta* (5.0), *L. collinsii* (4.8m), *L. diversifolia* (4.3m) y *L. macrophylla* (4.1m) mostraron un crecimiento potencial bueno y alcanzaron una altura promedio de más de un metro (1.1m) por año, aunque inferior a las procedencias y variedades de *L. leucocephala* cuyo incremento promedio anual es de 1.40 m.

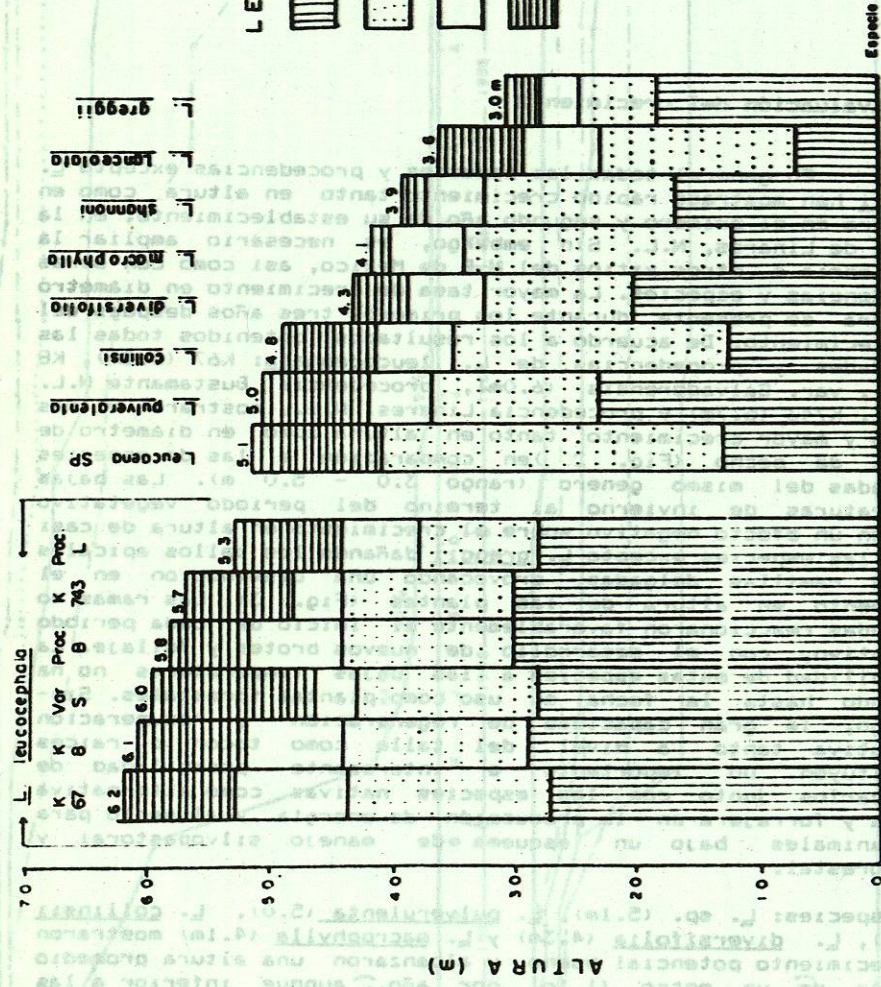


FIG 2: CRECIMIENTO ANUAL EN ALTURA DE LAS DIFERENTES ESPECIES Y PROCEDENCIAS DE *Leucaena* EN LINARES, NUEVO LEON. (CRECIMIENTO POTENCIAL)

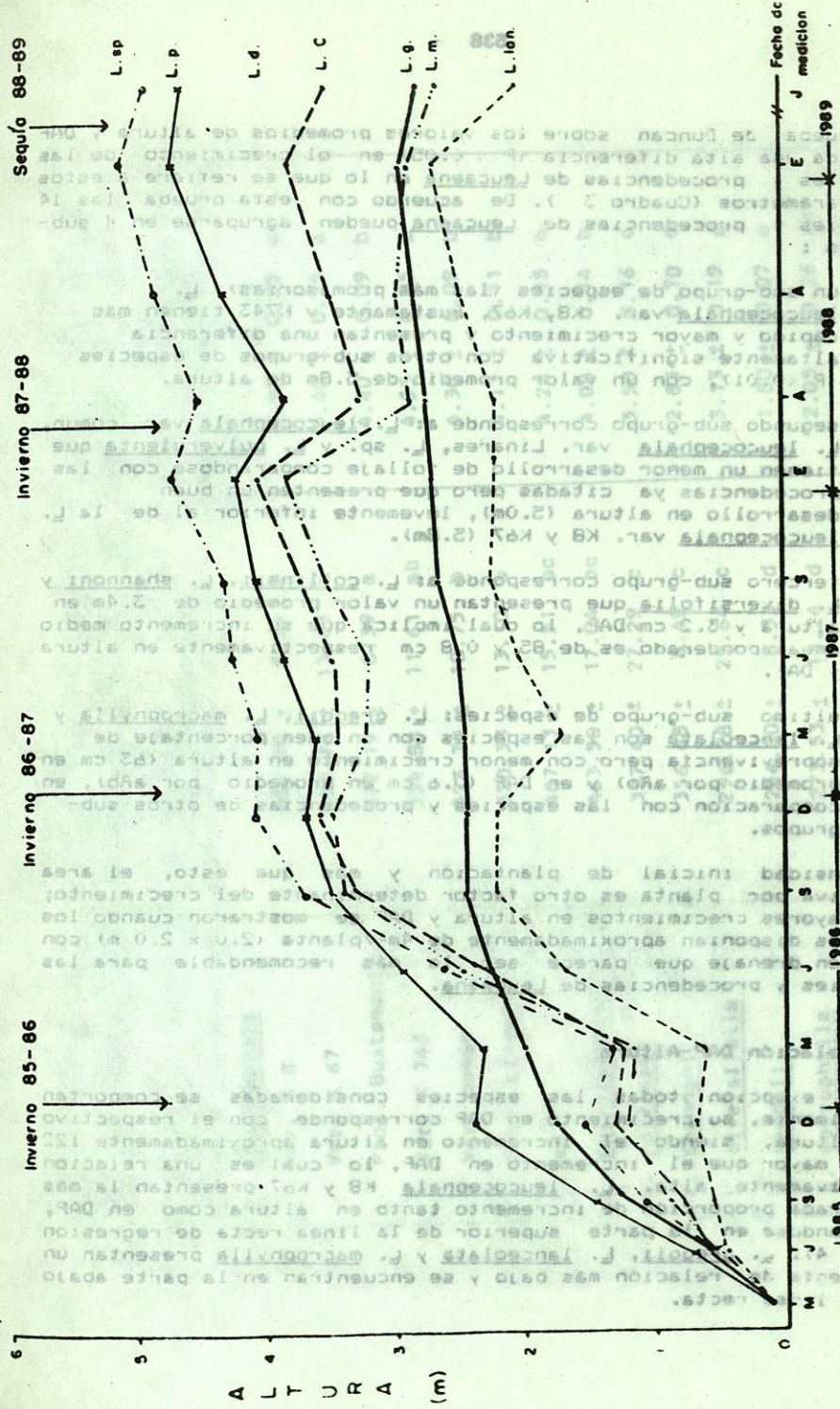


FIG 3: CRECIMIENTO EN ALTURA DE ALGUNAS ESPECIES DE *Leucaena* EN LINARES, NUEVO LEON.