

CRECIMIENTO Y ADAPTABILIDAD DE 14 ORIGENES GEOGRAFICOS DE *Pinus maestrensis* EN LA SIERRA MAESTRA, A LOS DIEZ AÑOS DE EDAD

V. MORENO', A. LOPEZ A. GONZALEZ Y B. LABAINA"

RÉSUMEN

En el trabajo se ofrecen resultados de una prueba de procedencias de *Pinus maestrensis* Bisse, en lo relativo a crecimiento y adaptación de 14 orígenes geográficos de la especie, en las condiciones de la Sierra Maestra central. A los 10 años de efectuada la plantación, la procedencia El Hueso era la más promisoría. También informa sobre los primeros pasos dados en la conservación genética de sus principales poblaciones naturales, al dejar establecidas pequeñas masas semilleras en áreas aledañas al ensayo. En el experimento se hace una valoración del estado de la plantación a través de un análisis de sus principales índices: altura, diámetro, volumen de madera, supervivencia y otras características fenotípicas de los árboles. Los resultados permitieron hacer algunas recomendaciones de interés práctico en las actividades del fomento.

INTRODUCCION

Más de 30 especies de pinos poco estudiadas habitan naturalmente al Sur del Trópico de Cáncer (López, 1982) y dentro de éstas, P. maestrensis forma el grupo de las menos conocidas, su descripción cuenta sólo, con algo más de una década (Bisse, 1975).

P. maestrensis es, de las pináceas cubanas, la que presenta árboles con mayores dimensiones en diámetro y altura; sin embargo, sus masas naturales se encuentran limitadas a bosquetes diseminados dentro de bosques foliáceos, aunque no son raros pequeños grupos de Árboles y hasta algunos completamente aislados (Samek, 1967) en un accidentado y extenso territorio.

según López (1982), la principal característica de esta especie es su gran variabilidad, originada, probablemente, por una hibridación reciente entre el P. cubensis y otra especie que pudiera ser P. occidentalis; aparece creciendo naturalmente entre 250 y 1800 msnm, con una temperatura media anual de 15-25°C y precipitaciones de 700-2 000 mm como promedio anual. Habitar en condiciones climáticas con variaciones como las descritas anteriormente significa que la especie ha tenido que adaptarse a ellas. Si a lo anterior añadimos que en ese territorio las condiciones de suelo varían mucho, encontrar formas botánicas dentro de la especie, vinculadas a esos medios disímiles, con algún significado silvicultural no sería un hecho sorprendente.

P. maestrensis está estrechamente relacionada con las especies P. cubensis y P. occidentalis y durante mucho tiempo fue identificada con esas nominaciones (León, 1922; Florín, 1933; Hudson, 1960; Liogier, 1974); otros autores han resaltado también las semejanzas del P. maestrensis con el P. caribaea (López, 1982), pero no hay reportes sobre sinonimia entre éstas, aunque se dispone de suficiente información como para afirmar que se trata de especies fitogenéticamente relacionadas.

Las plantaciones de P. maestrensis están limitadas al territorio del Parque Nacional Sierra Maestra, en localidades que forman parte de su área de distribución natural y aún en esas localidades obtener plantaciones bien adaptadas, productivas y homogéneas es algo que en raras ocasiones se ha logrado.

MATERIALES Y METODOS

Para la realización de este trabajo fueron cosechadas semillas durante 1973 y 1974, en 14 localidades donde el P. maestrensis crece naturalmente; en la selección de las procedencias se utilizó la

distribución natural de la especie dada por Samek (1967b) y las localidades fueron:

- | | | |
|---------------|----------------------------|-------------------------------------|
| 1. Las Canas | 6. El Zapato | 11. San Ignacio |
| 2. La Francia | 7. El Hueso | 12. Limoncito |
| 3. La Lola | 8. Los Números | 13. El Hoyo de la
Sierra Maestra |
| 4. El Lucero | 9. El Corojo | |
| 5. El Cañizo | 10. Hoyo del Pío
Grande | 14. La Perla |

todas ubicadas en el distrito fitogeográfico No. 27, que Samek (1973) denominó "Promontorios de la Sierra Maestra". Su descripción y ubicación se presentan en la Tabla 1 y Figura 1.



FIGURA 1. Ubicación de los orígenes geográficos incluidos en la prueba de procedencia de Pinus maestrensis.

El tamaño de las parcelas en cada localidad fue de 0,5-1,5 ha y **depende, fundamentalmente**, del tamaño y características de la población; se recolectaron conos de 20-30 árboles con los que se obtuvieron, aproximadamente, 500 g de semillas por procedencia.

TABLA 1. Descripción de los orígenes **geográficos** incluidos en la prueba de procedencia de Pinus maestrensis.

Proced. no.	Coordenadas geo- gráficas				Altura snm (m)	Precipita- ción prom. anual (mm)	Temperatura promedio anual (°C)	Suelo
	Lat. 0 y 1		Long. 0 y 1					
1	19	57	76	02	400	1 200	23,5	Pardo Grisáceo
2	19	58	76	35	1 200	1 500	22,0	Ferralítico Amarillento
3	20	03	76	12	620	1 200	20,0	Ferralítico-Rojo-Amarillento
4	20	09	76	13	550	1 000	22,8	Ferralítico-Rojo-Amari llento
5	19	57	76	03	350	1 875	25,8	Fardo Grisáceo
6	20	03	76	14	1 200	2 138	18,7	Ferralítico Amarillento
7	20	10	76	34	350	1 500	22,5	Ferralítico-Rojo-Amarillento
8	20	08	76	39	600	1 514	22,3	Ferralítico-Rojo-Amarillento
9	20	10	76	33	400	1 600	24,2	Ferralítico-Rojo-Amarillento
10	20	02	76	30	1 000	1 600	21,0	Ferrallítico-Rojo-Amarillento
11	20	05	76	38	600	1 600	23,0	Fardo sin Carbonatos
12	19	56	79	35	640	1 800	23,2	Fardo Grisáceo
13	20	05	76	32	990	1 514	21,0	Ferralítico-Rojo-Amarillento
14	20	04	76	03	500	1 200	24,5	Cardo sin Carbonatos

El aviveramiento de las posturas se realizó en la localidad de Los Números, la misma que se describe en la Tabla 1 para la siembra, realizada en febrero de 1975, se utilizaron bolsas de polietileno negro, del tipo estándar, llenas con una mezcla de 90 % de suelo del lugar y 10 % de cachaza bien descompuesta; la germinación fue buena prácticamente en todos los tratamientos, excepto en las procedencias 1 y 13, en las que hubo que hacer resiembra.

Para la etapa de vivero del ensayo fue utilizado un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y parcelas de 100 bolsas.

Las posturas en su etapa inicial fueron afectadas por hongos y por insectos y en las etapas finales, ataques que fueron controlados con bastante efectividad por medios químicos, excepto en la procedencia de El Zapato, que fue prácticamente eliminada. Es característico en la especie, que sus individuos jóvenes, sean especialmente vulnerables al ataque de hongos e insectos (Hochmut, 1984).

La localidad donde se realizó la plantación del ensayo fue también Los Números (Figura 1) y fue descrita antes, siendo representativa del área de distribución de la especie y de las áreas donde se ejecutan importantes programas de fomento con la misma; presenta una superficie de topografía accidentada con un suelo Rojo Amarillento Típico sobre porfirita diorítica, de profundidad muy variable, graviloso, con buen drenaje y de moderado a fuertemente erosionado (Renda et al 1981). La vegetación natural del lugar fue fuertemente alterada por la acción del hombre y cuando se seleccionó el área, se apreciaba abundancia de lianas, hierbas, gramíneas y helechos.

La preparación del suelo, marcado del área y la plantación se efectuaron en octubre de 1975 y consistieron en desbroce de malezas y apertura de hoyos de plantación, a un marco de 3 m x 3 m, que era el espaciamiento más utilizado en producción y uno de los mejores de acuerdo con resultados experimentales (Acosta, 1976). La plantación se realizó siguiendo un diseño de bloques completamente al azar, con cuatro repeticiones y 49 plantas por parcela. Al mes siguiente se plantaron en sitios aledaños, parcelas individuales de 1 000 posturas, tomadas de las sobrantes del vivero, con el propósito de crear pequeñas masas semilleras y la conservación del recurso genético ex situ.

En el ensayo se hicieron mediciones en altura en 1975, 1976, 1978, 1980 y 1985; en los años 1980 y 1985 se midieron los diámetros, rectitud del fuste, ramificación (para la evaluación de estos últimos Índices se empleó una puntuación convencional 1-5, siendo 5 el óptimo) y conteos de supervivencia. La totalidad de las mediciones fueron sometidas al análisis de varianza al 1 y 5 % de significación y a la prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la medición en altura realizada a las posturas antes de ser llevadas al campo, se registraron diferencias altamente significativas; la prueba de Duncan permitió formar tres grupos (Figura 2A), el primero formado por las de mayor crecimiento, representado por las procedencias El Hueso y Hoyo de Río grande, un segundo grupo de comportamiento intermedio y el tercer grupo, de posturas más pequeñas representado por Las Canas, El Lucero, Los Números y Hoyo de la Sierra Maestra resultaron de interés para los silvicultores interesados en obtener posturas más grandes en vivero.

La prueba de Duncan, hecha a la medición en altura en 1966, dio como resultado que la procedencia Los Números, precisamente la local, pasa a ser la más rezagada, mientras que como líder aparece Limoncito, el origen más alejado del lugar donde se desarrolla el ensayo, algo que resulta paradójico, sobre todo para quienes simpatizan con los autores que recomiendan utilizar fuentes locales de semillas en las actividades de fomento silvicultural (Wright, 1964); en el análisis de varianza las diferencias fueron significativas y el resultado de la prueba de Duncan aparece en la Figura 2B.

A partir de la medición anterior, las plantas de la totalidad de las parcelas correspondientes al bloque II comienzan a experimentar una disminución de los incrementos en la altura y la supervivencia, al parecer fue una respuesta de las plantas a condiciones desfavorables del sitio, que ayudó a la acción destructiva de agentes nocivos, fundamentalmente, plagas y enfermedades; estos resultados fueron incrementados por la destrucción de cuatro parcelas del propio bloque por causas antrópicas.

En la medición en altura de 1978 se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos, la prueba de Duncan permitió formar un gran número de grupos (Figura 2C); aparece como la de mejor comportamiento El Hueso, seguida por las procedencias El Corojo y Limoncito; mientras que como las de peor crecimiento se presentaron Hoyo del Río Grande, Las Canas y El Lucero.

La prueba de Duncan para diámetro y altura en 1980 (Figuras 2D y 2E) permitió agrupar las procedencias en dos grandes grupos, uno por las que presentaron mejor comportamiento (7, 12, 9, 11, 3, 2 y 5) para ambos índices y otro, agrupando las de menor crecimiento (13, 14, 1, 4, 8 y 10), resultado que se corresponde con el obtenido para el índice altura en años anteriores; sin embargo, en la medición de 1985, en los índices supervivencia, altura y diámetro, los análisis de varianza no mostraron diferencias significativas entre las procedencias.

Las evaluaciones hechas sobre rectitud de los fustes y características de la ramificación, que se realizaron conjuntamente con la medición en altura y el diámetro en 1985, permitieron apreciar diferencias significativas en el análisis de varianza. En rectitud del fuste la prueba de Duncan permitió formar varios grupos e incluidas dentro del mejor se encontraban las procedencias El Corajo, La Perla y El Hueso; y del peor: El Lucero, Las Canas y Los Números (Figura 2F).

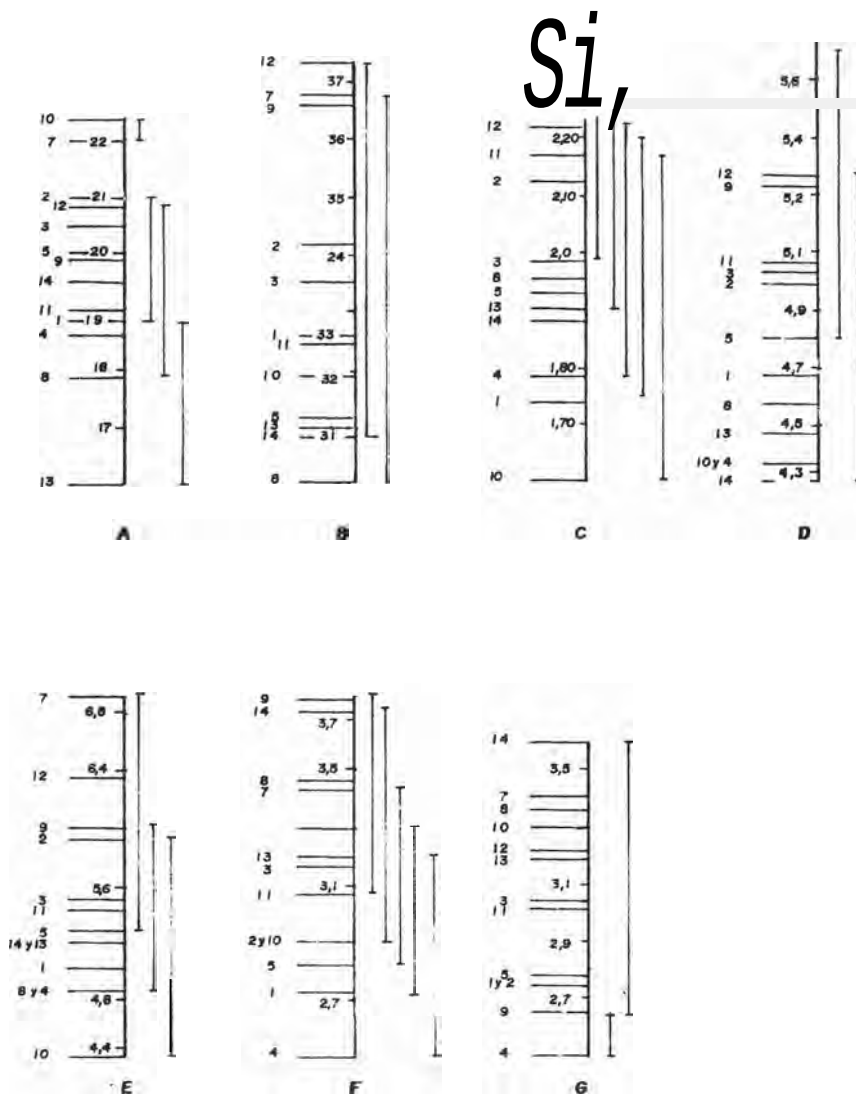
En ramificación, la prueba de Duncan forma dos grupos bien definidos, uno formado solarmente por la procedencia El Lucero, como la de peor conformación; el resto de las procedencias forman el otro grupo, liderado por las procedencias La Perla, El Hueso, Los Números y Hoyo del Río Grande (Figura 2G).

Los análisis de varianza para la supervivencia evaluada en 1980 y 1985, como se apuntó antes, no dieron diferencias significativas entre tratamientos lo que evidenció una gran variabilidad en el comportamiento de las procedencias dentro de los bloques; un resultado bastante parecido se obtuvo en los análisis para incrementos de madera evaluados en 1985, donde se pone de manifiesto también la alta variabilidad dentro de los bloques.

La respuesta de los árboles que componen cada procedencia en supervivencia y productividad maderera en el último período de evaluación en el ensayo, se ha visto aparentemente muy influenciada por factores cambiantes del sitio, fundamentalmente la profundidad del suelo o expresado mejor, por la llegada de las raíces, de una forma poco uniforme, a capas desfavorables al desarrollo de éstas. Este factor debe ser estudiado con mayor detenimiento en el propio experimento, en próximas evaluaciones y, sobre todo, tenerle muy en cuenta al establecer ensayos similares que el propio resultado obtenido obliga a programarles.

Como resultado de todas las evaluaciones realizadas en el vivero y en el campo y que han sido expuestas anteriormente, la procedencia El Hueso, ha estado liderando o compartiendo el liderazgo con las procedencias El Corajo y Limoncito, mientras El Lucero, Las Canas y Los Números han representado el grupo de las rezagadas, grupo al que debe sumarse El Zapato, por su bajo nivel de supervivencia en vivero. En rectitud del fuste y características de la ramificación, las procedencias que venían destacándose positivamente en crecimiento en diámetro y altura fueron las que sobresalieron en los referidos índices.

Las fuentes semilleras de Pinus mestensis, en su participación en los programas de fomento, deben responder a los resultados antes descritos, pues son probadamente válidos para la obtención de plantaciones jóvenes más productivas y mejor conformadas.



A- Altura en 1975 (cm)
 S - Altura en 1976 (cm)
 C- Altura en 1978 (cm)
 D- Altura en 1980 (cm)

E- Diámetro 1980 (cm)
 F- Rectitud del fuste 1985 (ptcs.)
 S- Ramificación 1985 (ptos.)

FIGURA 2. Frueba de Cuncan.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se pueden obtener posturas más grandes en igualdad de tiempo de aviveramiento, utilizando semillas de las procedencias El Hueso y Hoyo de Río Grande.
2. Efectuada la plantación y al cumplir un año las posturas, la procedencia local resulta ser la más rezagada en crecimiento en altura, mientras que el origen más lejano del lugar donde se realiza el experimento se comportaba como la líder.
3. Al cumplir tres años la plantación, la altura promedio de las posturas en las procedencias El Hueso y El Corojo era significativamente superior y se presentaban como las más rezagadas Las Canas y El Lucero.
4. En 1980, en los análisis de varianza aplicados a las mediciones en altura, diámetro y supervivencia, se apreciaba una marcada reducción de la significación estadística de las diferencias manifestadas entre procedencias, este comportamiento continúa acentuándose y en las mediciones de 1985 la significación estadística es aún menor.
5. En 1985, en los índices de rectitud del fuste y características de la ramificación resultaron significativamente superiores, las procedencias La Ferla, Hoyo de Río Grande y El Hueso; este resultado adquiere especial importancia porque estos orígenes también fueron los mejores en el resto de los índices evaluados anteriormente.
6. Teniendo en cuenta los resultados del trabajo experimental en su conjunto, la procedencia que debe recomendarse como fuente semillera es El Hueso y como otras opciones El Corojo y Limoncito; no utilizar los orígenes El Zapato, Las Canas y El Lucero con ese objetivo.
7. Continuar el programa de evaluaciones previsto para el ensayo y programar el montaje de nuevos experimentos que minimicen las dificultades presentadas en éste, especialmente, las relacionadas con la selección de sitio.
8. Hacer plantaciones especializadas con el fin de producir semillas con la procedencia El Hueso, en condiciones que facilite la producción y cosecha de los conos; debe incluirse también las procedencias que se presentaron como las mejores opciones.

ABSTRACT

GROWTH AND ADAPTABILITY OF 14 GEOGRAPHIC ORIGINS OF *Pinus maestrensis* IN THE SIERRA MAESTRA AFTER TEN YEARS

Results are given of a provenance trial with *Pinus maestrensis* Bisse, referring mainly to growth and adaptability of 14 geographical origins of the species, in the conditions of the Sierra Maestra mountains after 10 years from planting. The most promising was the El Hueso provenance. Information *is* given on genetic conservation of main populations in nearby areas of the trial field. Evaluation of the plantation is given by analysis of the principal indices: height, diameter, wood volume, survival and other phenotypical characteristics of the trees. Recommendations are given on reforestation practices with this species.

BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, R. Desarrollo de 6 especies con distintos espaciamientos en suelos montañosos esqueléticos de Viñales. Revista Baracoa 6 (3-4): 3-12, 1976.
- BISSE, J. Nuevos arboles de la flora de Cuba. Ciencias ser. 10, Botánica 2: 1-23, 1975.
- FLCRIN, R. Die Von C. L. Ekman (+) in Westindien gesammelten Koniferen. Ark. Bot. 25 (5): 1-22, 1932.
- HOCHMUT,, R. Aparición nociva de una nueva especie del género Neodiprion (Hymenoptera Dipruidae) en la región de la Sierra Maestra, Cuba. Baracoa 14 (2): 67-02, 1984.
- HUDSON, R.H. The Anatomy of the genus Pinus in relation to its classification J. Inst. Woody Cc. 6 26-46, 1960.
- LEON, HNC. Una excursión botánica a la Loma del Gato y sus alrededores. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat. 4 (2-3): 77-84, 1922.

- LIOGIER, A. H. H. Flora de Cuba. Suplemento.-- Ciudad de La Habana: Instituto Cubano del Libro, 1974. -- 150 p.
- LOPEZ, A. Variabilidad del género Pinus (coniferales pinaceae) en Cuba. Acta Botánica Cubana 12: 1-43, 1982.
- RENDA, A., E. CALZADILLA, J.A. **BOUZA** y M. VALLE. Estudio sobre las condiciones edafológicas, fisiográficas y agro-silviculturales de la Sierra Maestra, municipio Guisa, Granma. IIF, 1981 (no publicado). p. 104.
- SAMEK, V. Elemento de Silvicultura de los pinares.-- Ciudad de La Habana: Academia de Ciencias de Cuba, 1967. -- 104 p.
- SAMEK, V. Regiones fitogeográficas de Cuba. Ser. Forestal 15: 1-63, 1973.
- SAMEK, V. Mejoramiento genético de los pinos en la práctica forestal. Ser. Forestal 3: 1-40, 1976.
- WRIGHT, J. W. Mejoramiento genético de los árboles forestales.-- Roma: FAO, 1964.-- p. 436.
- Manuscrito recibido para su publicación 14 de junio de **1989**.