

Genotipos superiores para la conservación de *Pinus caribaea* var. *caribaea* en la provincia de Pinar del Río

Autores: Yudel García Quintana, Arnaldo Álvarez Brito y Nelvis Decoro Montano.

INSTITUCION

Universidad de Pinar del Río "Hnos Saíz Montes de Oca"

Calle Martí No. 270 Final. Pinar del Río. Cuba.

Email: ygarcia@af.upr.edu.cu

yudel.garcia@yahoo.es

Resumen

Este trabajo se realizó en áreas de la Estación Experimental Forestal Viñales, ubicada en el Km 20, carretera a Viñales, con el objetivo de seleccionar material genético de especial valor para la conservación de la especie; a partir de 9 procedencias y 45 progenies de polinización libre obtenidos de árboles plus bajo un diseño de bloques completos al azar, con 4 repeticiones, 5 plantas por parcela, a un espaciamiento de 2 x 2 m. Se encontró diferencias significativas entre procedencias para las variables altura, diámetro y ramificación, en cambio para las progenies se reflejaron diferencias altamente significativas para todos los caracteres analizados. El coeficiente de variación resultó alto entre (29.51 y 44.80 %) siendo los parámetros altura y diámetro los de mayor variabilidad, facilitando la selección sobre la base de estas características, seleccionando como familias superiores la 102, 106, 113, 207, 213, 214, 304, 503, 618 y 709, perteneciente a las procedencias Cajálbana, El Burén, Los Palacios, La Jagua, La Guira y Juan Manuel.

Introducción

Pinus caribaea var. *caribaea*, endémico del occidente de Cuba, es una valiosa especie de rápido crecimiento y gran plasticidad ecológica, que se utiliza con resultados excelentes en los programas de mejoramiento genético forestal, lo que representa un patrimonio genético de incalculable valor.

Los trabajos de mejoramiento genético con *Pinus caribaea* var. *caribaea* fueron iniciados a mediados de la década de los años 60, cumpliendo un intenso y variado programa de actividades de investigación y desarrollo, orientado hacia los estudios de procedencias y el desarrollo en la fase experimental de la selección de árboles plus y estudios de descendencias, a la par con el establecimiento de bancos clonales y de huertos semilleros clonales.

La naturaleza ha creado la variación necesaria para utilizarla en los programas de mejoramiento genético forestal, siendo la tarea principal del mejorador forestal reconocer la variabilidad, aislarla, reunirla en un árbol deseado y multiplicarla. Willan, Olesen y Barner (1995), consideran que la variación tiene tres causas fundamentales: diferencias en el desarrollo (edad), diferencias ambientales y genéticas.

Este trabajo persigue como objetivo seleccionar material genético de especial valor para la conservación de la especie *Pinus caribaea* var. *caribaea* en la provincia de Pinar del Río, la más occidental de Cuba.

Materiales y Métodos.

El trabajo fue realizado en áreas de la Estación Experimental Forestal Viñales, Km 20 carretera a Viñales y los datos climáticos fueron tomados de la estación meteorológica situada en la propia Estación de Viñales (22° 34' 40" N y 83° 42' 38" W; 192 m snm), (Álvarez, 2001), Pinar del Río, reflejando promedios anuales de precipitaciones 1,765.0 mm, temperatura 25.0 ° C, temperatura máxima 28.8 ° C, temperatura mínima 19.5 ° C, temperatura máxima absoluta 34.1 ° C y una temperatura mínima absoluta 2.9 ° C.

Para el establecimiento de la prueba combinada de procedencias y progenies de semifratrias (medios hermanos) de la especie *Pinus caribaea* var. *caribaea* obtenidas por polinización libre, fueron seleccionados 45 árboles plus en diferentes localidades donde se desarrolla de forma natural la especie en la provincia de Pinar del Río, escogiéndose los árboles superiores dentro de la población atendiendo a sus características fenotípicas.

La plantación se realizó en julio de 1995 en un área de 0.5 ha, bajo un diseño de bloques completos al azar, con 45 tratamientos más 1 testigo, 4 réplicas, 5 plantas por parcela y 2 hileras perimetrales, a un espaciamiento de 2 x 2 m, en un suelo de topografía llana con una pendiente que varía entre 2 y 5 % y se clasifica según la Academia de Ciencias de Cuba (1980), citado por (González, 1999) como Ferralítico Cuarcítico Amarillo Lixiviado, muy erosionado (esquelético) (Obregón y Morleno, 1991). También se ejecutó un análisis edáfico y tratando de representar toda el área en estudio se tomó al azar cuatro muestras de suelo, efectuando una caracterización química del mismo en el Laboratorio de Suelos perteneciente al Ministerio de la Agricultura, Pinar del Río.

A los 5 años de edad se realizaron mediciones a los parámetros altura total y diámetro en la base a 10 cm sobre el suelo; la altura fue tomada con el empleo de una vara graduada en metros y para el diámetro se utilizó una forcípula metálica. Además se evaluaron los caracteres fenotípicos de rectitud del fuste, ramificación y ángulo de inserción de las ramas según el

método evaluativo de Eldrige (1973), que contempla la asignación de valores arbitrarios en una escala de 1-5, donde el 1 representa los árboles de mala apariencia y el 5 los de mejor fenotipo.

Los datos obtenidos fueron procesados estadísticamente utilizando el sistema automatizado SPSS para Windows 99 versión 10. En fase de vivero se realizó un análisis de varianza simple y prueba de rangos múltiples de Duncan al 95 % de confianza y en plantación se utilizó un análisis bifactorial. Además se calculó el coeficiente de variación.

Se determinó el costo de establecimiento a través de las normativas de gastos propuestas por (Palacio, 1990).

Resultados y discusión.

En la Tabla 1 se refleja la caracterización química del suelo de la localidad La Majagua, Viñales.

Tabla 1. Caracterización química del suelo de la localidad La Majagua, Viñales.

Muestras	pH KCl	mg/100 gs. de suelo		mg/100 de suelo						
		P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca+	Mg+	Na+	K+	S	T	T-S
1	3.5	1.54	4.17	1.28	0.48	0.14	0.09	1.98	8.45	6.46
2	3.8	0.77	4.17	0.48	0.20	0.18	0.02	0.88	5.63	4.76
3	3.9	1.16	2.50	0.72	0.48	0.11	0.07	1.37	4.64	3.24
4	3.8	0.77	3.33	0.40	0.20	0.14	0.07	0.81	3.96	3.14

Estos resultados muestran que estos suelos son extremadamente ácidos, presentan muy bajo contenido en fósforo, potasio, son deficientes en bases cambiables de (Ca⁺, Mg⁺, K⁺), y el Na⁺ se encuentra dentro de los límites normales, coincidiendo con lo reportado por (Marrero et al, 1998).

En plantación el análisis de varianza detectó diferencias significativas entre procedencias para las variables altura, diámetro y ramificación, no siendo así para los demás caracteres estudiados (Figura 1, 2 y 3). Esto significa que la adaptabilidad de las procedencias fue diferente en cuanto al crecimiento y forma de las ramas. Para el caso de la variable altura los valores más elevados corresponden a la procedencia Cajálbana y los más bajos a Galalón e Isla de la Juventud. Esto indudablemente, entre otras causas, está influenciado por el lugar de donde proceda la semilla, siendo esta localidad una de las principales fuentes semilleras naturales de la especie. En cuanto al diámetro las localidades El Burén, Cajálbana, Los Palacios, La Jagua, Marbajita, La Guira y Juan Manuel todas incluidas en un mismo grupo de

significación, superan debido al efecto de las procedencias a Malas Aguas, Galalón e Isla de la Juventud; estos resultados coinciden con los reportados por González, Mercadet y Moreno (1983). Para el carácter ramificación se presentaron dos grupos de significación; uno compuesto por las procedencias El Burén, La Jagua, Los Palacios y Galalón que superan a Marbajita, Malas Aguas, Cajálbana Juan Manuel, La Guira e Isla de la Juventud.



Figura 1. Ubicación y agrupaciones de las procedencias para el carácter altura.



Figura 2. Ubicación y agrupaciones de las procedencias para el carácter diámetro.



Figura 3. Ubicación y agrupaciones de las procedencias para el carácter ramificación.

El coeficiente de variación resultó alto, lo cual favorece la selección de individuos para continuar los trabajos de mejoramiento genético y queda reflejado en la siguiente Tabla.

Tabla 2. Coeficiente de variación para cada característica evaluada.

Características evaluadas	Media	Desviación típica	Coeficiente de variación
Altura	2.45	1.00	4480
Diámetro	5.04	1.76	34.92
Rectitud del fuste	2.31	0.79	34.20
Ramificación	2.20	0.66	30.00
Ángulo de inserción	2.15	0.59	29.51

Como puede apreciarse las variable altura y diámetro presentaron una mayor variabilidad, lo cual facilita la selección sobre la base de estas características y el parámetro ángulo de inserción de las ramas una menor variación. En tal sentido, teniendo en cuenta que el objetivo final de la plantación está en función de los rendimientos y calidad de la madera resulta evidente fijar como criterio de selección a los parámetros altura y diámetro por influir en el volumen maderable, por tanto se deben seleccionar como individuos superiores a las familias 304, 102, 618, 214, 106, 213,113, 207, 503 y 709, pertenecientes a las procedencias Los Palacios, La Jagua, El Burén, Cajálbana, La Guira y Juan Manuel.

Mesén (1998), plantea que la selección es más efectiva en la medida que la variación fenotípica refleje más fielmente la variación genotípica. Esto se logra seleccionando en sitios donde los efectos de las fuentes no genéticas de variación, tales como suelos, clima, edad y agentes bióticos sean mínimos, de manera que haya mayores posibilidades de que buenos fenotipos correspondan a buenos genotipos. En este caso el efecto de estas variables se consideró mínimo atribuyendo como principal causa de la variación a las diferencias ambientales.

Conclusiones

- ◆ Se encontraron diferencias significativas entre procedencias en cuanto al crecimiento y forma de las ramas; lo cual es una expresión de las diferencias genotípicas entre los individuos de esta población.
- ◆ Se considera como principal causa de variación al factor genético.
- ◆ El coeficiente de variación resultó alto entre 22.51 y 44.80 %, manifestando gran variabilidad en la población.
- ◆ Sobre la base de los criterios de selección fijado se deben seleccionar como familias superiores la 102, 113, 207, 213, 214, 304, 503, 618 y 709, perteneciente a las procedencias Cajalbana, El Burén, Los Palacios, La Jagua, La Guira y Juan Manuel.

Recomendaciones

- ◆ Dar seguimiento a esta investigación a medida que aumente la edad del material de campo.
- ◆ Tener en cuenta en futuros programas de mejoramiento genético con la especie los genotipos que mostraron superioridad en los caracteres analizados.
- ◆ Acometer estudios sobre la elaboración de mapas genéticos para localizar los genes que afectan a rasgos de importancia económica.

ABSTRACT

This work was done in Viñales Experimental Station areas situated in the Km 20 of Viñales road, with the objective to select special conservation of the spicie, taking into account a samples and 45 complex block design at random with 4 repetitions, 5 plants por parcels to a distance of 2 x 2 m. In the nuesery step it was possible to analyze. We found significant differencies among height, diameter and branches variability, on the other hand, the higly significant differencies in the progenies are reflected in all them. The variation coheficient obtained was higher between (29. 51 and 44.80 %), so the height and diameter parameter where of greater variability. The selection of this characteristics was easier, the supirior families were 102, 106, 113, 207, 213, 214, 304, 503, 618 and 709 belonging to Cajalbana, El Buren, Los Palacios, La Jagua, La Guira y Juan Manuel.

Bibliografía.

- Álvarez, A. Comunicación personal. Cuba. 2001
- Eldrige, K.. Progeny testing *Pinus radiata* in Australia. Proceedings of the IUFRO. Stockholm. 1973. p 385-395.
- González, A; Alicia, Mercadet y F. Moreno.. Comportamiento de diferentes orígenes geográficos. Revista Forestal Baracoa. Vol. 5 No.2. C.I.D.A. Ciudad de La Habana. 1983. 18 p.
- González, M. Influencia del marco de plantación de *Pinus caribaea* var. *caribaea* en suelo Ferralítico Cuarcítico Amarillo Lixiviado. Tesis en opción al título académico de Master en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río. Facultad Agroforestal. Pinar del Río, Cuba. 1999. 8 p.
- Marrero, A. *et al.* Comportamiento de *Pinus caribaea* Morelet en diferentes tipos de suelos. Revista Cuba Forestal. Año 1. Cuba. 1998. 40 p.
- Mesén, F. Enraizamiento de estacas juveniles de especies forestales. Uso de propagadores de subirrigación. Manual Técnico. No. 30. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 1998. 22 p.
- Obregón, A. y F. Morleno *et al.* Características de los suelos de las Alturas de Pizarras, Pinar del Río. Primer Taller científico sobre el desarrollo integral de las montañas y la utilización de los recursos forestales. Resúmenes. Pinar del Río, Cuba. 1991. 7 p.
- Pérez, M. H. *et al.* Estudio de descendencias de *Pinus tropicalis* Morelet en las Alturas de Pizarras de la localidad de Viñales. Segunda Jornada Científica –Técnica Forestal. Diciembre 1998. Instituto de Investigaciones Forestales. Estación Experimental Forestal Pinar del Río. MINAGRI. Resúmenes. Pinar del Río. Cuba. 1988. 5 p.
- Willan, K.; K. Olesen y H. Barner. La variación natural como base del mejoramiento genético forestal. Nota de clase No.3. Humleback, Dinamarca. Abril de 1993. Mejoramiento forestal y conservación de recursos genéticos forestales. Tomo I. PROSEFOR. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 1995. 15-16 p.