

PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE ROBLE Y RAULÍ. Andrés Bello D.; Mauricio Navarrete T. Técnicos Forestales. Instituto Forestal, Sede Concepción. Camino Concepción - Coronel km 7,5. Casilla 109 C, Concepción, Chile.

RESUMEN

*Se describe la metodología y los resultados obtenidos en una campaña de selección de árboles plus de roble (*Nothofagus obliqua*) y raulí (*N. alpina*) La actividad corresponde a una aplicación práctica del método de selección por árboles de comparación y se enmarca en un proyecto FONDEF de mejoramiento genético para esas especies*

Palabras clave: *Mejoramiento genético, selección, roble, raulí*

ABSTRACT

*The methodology and results obtained from a roble (*Nothofagus obliqua*) and raulí (*N. alpina*) plus tree selection operation are shown. The task is a practical application of trees selection by the comparison method that it is included in a FONDEF project about genetic improvement of this species.*

Keywords: *Genetic improvement, selection, roble, rauli*

INTRODUCCIÓN

Las ganancias genéticas derivadas de un programa de mejoramiento están en directa relación con la calidad de los progenitores utilizados. Por lo mismo, la selección de los individuos que se incorporarán al programa es una etapa de importancia fundamental.

Todos los métodos de selección de un programa de mejoramiento genético se basan en el mismo principio general: seleccionar los individuos más convenientes para utilizarlos como progenitores en los programas de cruzamiento y producción.

El proyecto FONDEF "Mejoramiento Genético para Especies de *Nothofagus* de Interés Económico" no es una excepción este principio general, presentándose en este documento una descripción detallada del procedimiento práctico empleado para realizar la selección de los árboles que se incorporarán a este programa de mejoramiento. Adicionalmente, y con el objeto de establecer la vinculación de esta actividad con el resto del proyecto se describen algunos aspectos teóricos de interés general.

ANTECEDENTES GENERALES

La Selección en el Mejoramiento Genético.

La selección es, normalmente, el primer paso de un programa de mejoramiento genético forestal y determina que tantas ganancias pueden obtenerse, tanto en la primera generación como en las generaciones subsecuentes. Llevar a cabo una deficiente tarea de selección para reducir los costos iniciales ciertamente no es justificable (Zobel y Talbert, 1988).

De los diversos métodos disponibles para obtener ganancias rápidas y económicas en un programa de mejoramiento genético forestal, el más utilizado es la selección individual (masal). Este resulta apropiado para la mayoría de las especies y se aplica ampliamente en las etapas iniciales de los programas de mejoramiento.

La selección masal se basa únicamente en el fenotipo de los individuos y debe ir acompañada de pruebas de progenie para determinar si el árbol seleccionado es efectivamente de características genéticas superiores. Esta consideración está contemplada en el proyecto que se está desarrollando, y ya se ha colectado gran parte de la semilla requerida para establecer estas pruebas.

La selección masal funciona mejor para aquellas características de alta heredabilidad, y es el único método utilizable para seleccionar árboles en rodales naturales o plantaciones en que no se conoce el pedigrí de los individuos.

La tasa de crecimiento es casi siempre la variable fundamental en los programas de selección, pero existen también otros aspectos importantes de considerar. Variables de

forma y rectitud de fuste son más heredables que las de crecimiento y deben hacerse primar sobre el crecimiento en volumen cuando las selecciones se hacen en rodales silvestres sin manejo. Las ganancias en forma y rectitud tienen asociadas una ganancia en la cantidad de volumen aprovechable de los árboles, lo que en alguna medida es equivalente a haber mejorado su crecimiento en volumen.

Durante el proceso de selección y evaluación de los árboles se deben considerar sólo unas pocas variables, las que deben tener la mejor combinación de heredabilidad e importancia económica. Normalmente se consideran variables del tipo: volumen; rectitud, forma o calidad de fuste; adaptabilidad; y resistencia a plagas.

Método de los Árboles de Comparación.

La selección masal de individuos tiene un fuerte componente de subjetividad, la que se pretende minimizar mediante el desarrollo de metodologías rigurosas de selección. Una de estas metodologías, y la más difundida por su aplicabilidad práctica, la constituye el "Método de los Árboles de Comparación".

Este método funciona en plantaciones y en rodales naturales coetáneos, no siendo apropiada su utilización en rodales multietáneos, o con una mezcla de especies que dificulte el encuentro de los árboles de comparación para el candidato.

En términos generales el método determina que por cada árbol candidato seleccionado, se deben identificar algunos árboles de comparación. Estos árboles de comparación deben cumplir ciertos requisitos, como estar en el mismo micrositio que ocupa el candidato y ser los mejores árboles en ese espacio. Idealmente, los árboles de comparación deben ser lo más parecidos posible al candidato y ocupar una situación ambiental igual o mejor que él.

Los árboles de comparación deben ser evaluados con la misma pauta que se utiliza para el candidato. Posteriormente se calcula el promedio de los árboles de comparación para cada variable y se compara con el valor asignado al candidato. En la medida que el valor asignado al candidato supera al promedio de los árboles de comparación, se le van asignando puntos que determinan la calidad del árbol seleccionado como candidato a plus.

Definición de Conceptos a Utilizar en el Documento.

Árbol candidato: Individuo que por sus características fenotípicas deseables ha sido seleccionado para evaluarlo, pero que aún no se ha valorado ni sometido a prueba genética.

Árbol plus: Individuo seleccionado como candidato, que después de su evaluación o sanción ha sido recomendado para incorporarlo como progenitor en el programa de mejoramiento. Posee un fenotipo claramente superior, pero aún no se conoce su valor genético.

Árbol élite: Individuo que ha demostrado su superioridad genética en pruebas de progenie. Es el árbol “vencedor” de un programa de selección, y representa al tipo de individuos deseable para producción masiva de semillas o propágulos vegetativos.

OBJETIVOS

Objetivo General

El objetivo de esta actividad es identificar a los individuos que se incorporarán al programa de mejoramiento genético que se realiza para roble y raulí, de modo de constituir con ellos los huertos semilleros y bancos clonales, así como las pruebas de progenies para la selección de segunda generación.

Objetivo Específico

Preseleccionar individuos de roble y raulí de características fenotípicas superiores en forma y volumen.

MATERIAL Y MÉTODO

Material

La operación en terreno demandó la utilización de los siguientes materiales:

- Brújulas
- Hipsómetros
- Huinchas
- Altimetro
- Forcípula
- Binoculares
- Pintura
- Cinta
- Machetes
- Cartografía variada

Método

La metodología de búsqueda consistió en la implementación práctica del método de selección por árboles de comparación.

Sistema de Búsqueda de Candidatos

La primera fase de la búsqueda de candidatos consistió en entrevistas con personal de las empresas privadas vinculadas al proyecto FONDEF “Mejoramiento Genético para Especies de *Nothofagus* de Interés Económico”, quienes de acuerdo a su experiencia y conocimiento de la situación patrimonial recomendaron las áreas donde se encontraba el recurso de mejor calidad, y por lo tanto el más apropiado para efectuar la búsqueda de candidatos. Después de una primera visita de reconocimiento de terreno se definieron los rodales a prospectar y se implementó el sistema de búsqueda por barrido completo y sistemático de estos rodales.

La cuadrilla de búsqueda estuvo formada por tres personas, las que formando una línea perpendicular a la dirección de avance, y separados según densidad del sotobosque por más o menos 30 metros, barrían toda la extensión del rodal mediante fajas paralelas con un rumbo predeterminado y medido con brújula.

Ante la presencia de un posible “**candidato**”, invariablemente se procedió de la siguiente manera:

- Acercarse al árbol, revisar su rectitud en todos los planos y analizar su aspecto general (ramas, copa, sanidad, vigor).
- Analizar su posición social, condición microambiental y competencia.
- Determinar los árboles de comparación.
- Reconstruir la historia del posible desarrollo del árbol en función de los claros, eventuales árboles de generación anterior, presencia de tocones y antecedentes de intervenciones anteriores.
- Marcar con cinta al árbol candidato.

Estas actividades se realizaron, por lo general, con consultas al resto de la cuadrilla.

Si se decidía que el árbol cumplía con los requisitos para ser considerado como candidato se procedía a su evaluación. Para estos efectos se le asignaba un número correlativo por predio, se marcaba este número con pintura de color rojo o naranja en dos caras visibles de su fuste y se le practicaban dos anillos de pintura para facilitar su detección en el bosque. Simultáneamente se marcaban con un anillo de pintura y un número correlativo de 1 a 5, los cinco individuos definidos como árboles de comparación.



Evaluación del Candidato

La evaluación del candidato es la etapa crucial del proceso de selección.

Ésta se realizó registrando las siguientes variables en formularios diseñados específicamente para este fin, las que fueron evaluadas tanto para el candidato como para los cinco árboles de comparación:

- DAP: Diámetro del fuste a la altura del pecho (1,3 m).
- Altura total: Medida con hipsómetro desde la base al ápice de cada árbol
- Altura comercial: Medida con hipsómetro desde la base hasta un punto en el fuste en que es posible hacer una utilización noble de la madera.
- Rectitud de fuste: Evaluado con una pauta numérica de cuatro categorías, en la que 1 es un árbol con torceduras más que leves, y 4 un árbol con fuste perfectamente recto.
- Copa: Evaluada en el candidato al contrastarlo con los árboles de comparación de similar diámetro, y asignando cero puntos si la copa no es distinta que las de los árboles de comparación; 1 o 2 puntos si es más pequeña o mucho más pequeña; y -1 o -2 puntos si esta es más grande o mucho más grande que la de los árboles de comparación. En el caso de los árboles de comparación, éstos se evalúan de la misma forma, pero contrastándolos con los demás árboles del rodal.
- Diámetro de ramas: Evaluada por comparación en forma similar a la variable Copa. Se asignan puntos positivos en la medida que el diámetro de ramas es menor; negativos si es mayor; y cero si no hay diferencias.
- Ángulo de ramas: Evaluado por asignación de 1 o 2 puntos positivos en la medida que el ángulo de inserción de ramas es próximo o muy próximo a 90° respecto del fuste; cero puntos si el ángulo de inserción es cercano a 45°; y -1 o -2 puntos si el ángulo es próximo o muy próximo a 0°.

Referenciación del Candidato:

Posteriormente se procedió a referenciar cada candidato con rumbo y distancias, hasta un punto claramente identificable en terreno. Se realizó también un croquis de ubicación de cada candidato y se volcó esta información en planos de ubicación para cada rodal.

En el paso siguiente, durante el proceso de sanción, se determinaron las coordenadas geográficas de cada árbol mediante el uso de un equipo G.P.S. (Sistema de posicionamiento global).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Resultados

En el Cuadro 1 se presenta el resultado definitivo del proceso de selección implementado durante el verano de 1997.

Cuadro 1
SELECCIÓN DE ÁRBOLES TEMPORADA 1997

EMPRESA	PREDIO	ESPECIES		S.E.P.(*) (ha)
		Roble	Raulí	
FORESTAL MININCO	JAUJA	9	13	500
FORESTAL MAGASA	EL MANZANO	3	8	240
FORESTAL VOIPÍR	VOIPÍR	0	2	40
BOSQUES ARAUCO	PILLÍN PILLI	0	1	40
BOSQUES ARAUCO	CHACAY	0	2	40
NELTUME CARRANCO	REMECO	7	5	400
NELTUME CARRANCO	FUY	9	5	64
FORESTAL CHOLGUÁN	EL SAUCE	0	0	176
FORESTAL CHOLGUÁN	LOS QUENES	0	0	20
FORESTAL CHOLGUÁN	SAN MIGUEL	0	0	70
COMACO	SAN GREGORIO	6	7	280
COMACO	LOS NOGALES	2	0	130
FAMASA	RUCAMANQUI	7	0	300
TOTAL		43	43	2300

(*) S.E.P.: Superficie efectivamente prospectada

Conclusiones

Se concluye que la implementación práctica del método de selección por árboles de comparación, es adecuado para la selección de árboles superiores de roble y raulí.

Las características de la operación en terreno hacen recomendable no realizar esta actividad durante el invierno.

Los árboles superiores, normalmente se encuentran en rodales de buenas características, por lo mismo conviene concentrar la búsqueda en rodales superiores al promedio en cuanto a las características de interés. En rodales de pobres características, es muy poco frecuente encontrar algún árbol que justifique su selección.

Consideraciones prácticas señalan que el número apropiado de personas en la cuadrilla de selección es de tres personas.

La labor se facilita considerablemente en la medida que se dispone de cartografía adecuada.

En los rodales que se realiza búsqueda de árboles plus se debe implementar un sistema que permita recorrerlo íntegramente. Los sistemas de búsqueda al azar, o aplicaciones de técnicas de muestreo, pueden hacer pasar por alto a los árboles deseables.

Por último, y de acuerdo con Zobel y Talbert (1988), la forma más eficaz de encontrar árboles superiores es dedicarse específicamente a esta actividad. La detección de un árbol aceptable en actividades silvícolas de rutina, es una situación de carácter muy excepcional.

RECONOCIMIENTOS

Los autores desean agradecer la participación de los señores. Alex Medina, Francisco Cáceres y Jaime Arriagada, estudiantes de Ingeniería Forestal de la Universidad Austral de Chile, por su destacada colaboración en la campaña de terreno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Zobel, B. y Talbert, J. 1988. Técnicas de Mejoramiento Genético de Árboles Forestales. Editorial Limusa, México. 545 p.