

ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO GENETICO FORESTAL

(Tree improvement strategies)

NOTA DE CLASE No. D-10

H. Wellendorf

Humblebaek, Dinamarca. Noviembre 1991

CONTENIDO

	PAGINA
1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO GENETICO FORESTAL	57
2. INICIO DE UNA ESTRATEGIA NACIONAL DE MEJORAMIENTO GENETICO FORESTAL	58
3. ELEMENTOS PRINCIPALES DEL MEJORAMIENTO FORESTAL	59
3.1 Manejo	
3.2 Investigación y desarrollo	
3.3 Poblaciones forestales	
3.3.1 Poblaciones de conservación genética	
3.3.2 Poblaciones de mejoramiento a largo plazo	
3.3.3 Poblaciones de producción de semillas a corto plazo	
3.3.4 Ejemplos	
4. LITERATURA SELECCIONADA	65
ANEXO. Procedimientos sugeridos para el mejoramiento forestal a diferentes niveles de intensidad	66

1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO GENETICO FORESTAL

La palabra "estrategia", tal vez un poco ambiciosa, se usa en genética forestal debido a que refleja ciertas semejanzas entre la planificación y ejecución de guerras y la planificación y ejecución de programas de mejoramiento, especialmente de largo plazo.

Una de las semejanzas es que se tiene que planificar con los recursos que están disponibles y lejos de un conocimiento completo del estado real de la naturaleza. En la esfera militar, este estado de la naturaleza se refiere a los recursos y forma de pensar del oponente. En mejoramiento forestal es el conocimiento biológico incompleto junto con la dinámica de la silvicultura y genética del futuro.

Específicamente, el reto de las estrategias de mejoramiento forestal es formular planes a largo plazo que consideren varias generaciones y que, aún así, sean suficientemente flexibles y rígidos para incorporar cambios en la política forestal y en la silvicultura, así como innovaciones en la genética y en los métodos de propagación.

La meta es presentar métodos simples que sean relativamente fáciles de manejar a gran escala. Estos métodos se basan, sin embargo, en ideas recientes del campo de la genética forestal.

Un aspecto básico de considerar es presentado por Cotterill (1986) en la siguiente figura.



**Si el plan puede fallar, fallará.
Hágalo simple.**

2. INICIO DE UNA ESTRATEGIA NACIONAL DE MEJORAMIENTO GENETICO FORESTAL

En un país dado, la existencia de un programa nacional de semillas forestales es un supuesto necesario para el desarrollo de una estrategia de mejoramiento genético forestal.

Un programa nacional de semillas forestales incluye:

- 1) Disponibilidad de recursos económicos.
- 2) Disponibilidad de un centro nacional de semillas, complementado con subcentros regionales.
- 3) La cuantificación de la demanda de semillas, distribuida por:

 Especies
 Zonas de plantación
 Calendarización

Los documentos de Barner y Ditlevsen (1988) y Moestrup (1988) tratan este tema en mayor detalle.

De forma simplificada, una estrategia de mejoramiento forestal contiene dos etapas:

- a) Selección de subpoblaciones (procedencias) para las zonas de plantación y fijación de prioridades para mejoramiento futuro adicional, dentro de esas subpoblaciones (Figura 2).
- b) La identificación o creación de fuentes de semilla a corto y largo plazo, dentro de estas subpoblaciones.

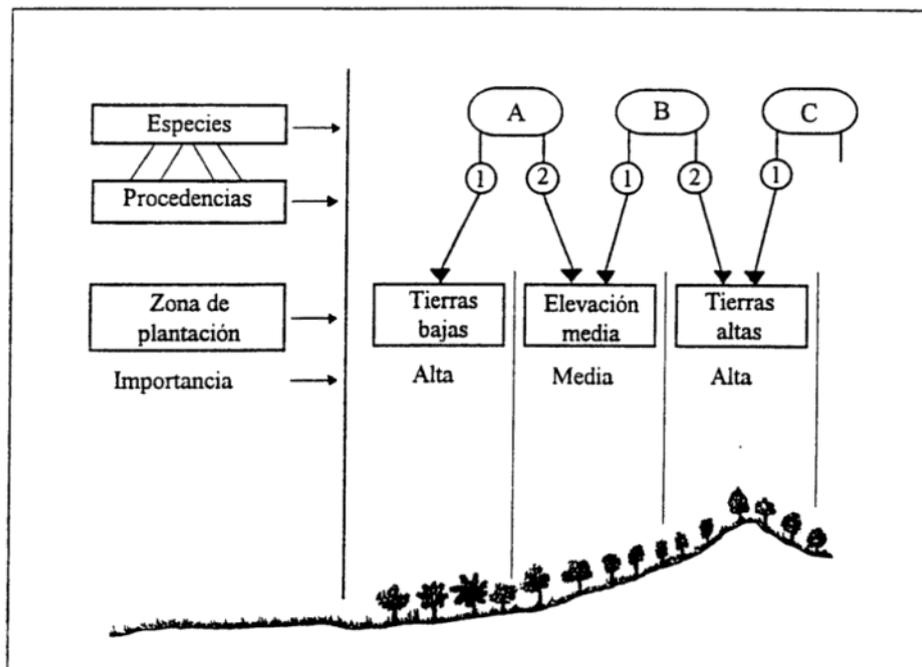
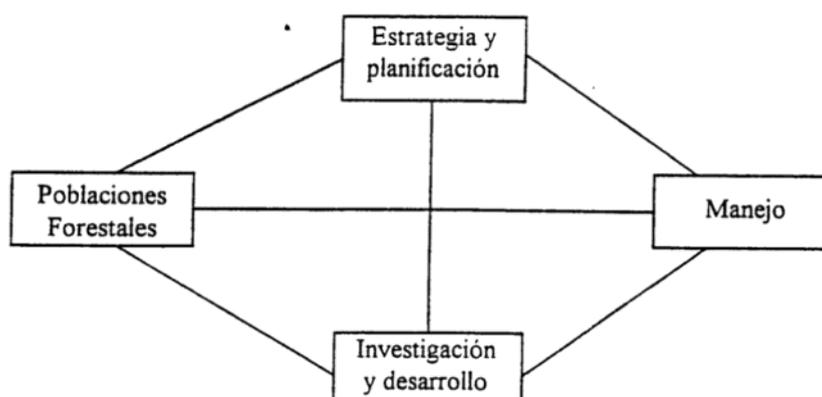


Figura 2. Ejemplo de selección de subpoblaciones (procedencias) para las zonas de plantación.
La importancia de los rodales está dada por área, índice de sitio y valor de los productos.

3. ELEMENTOS PRINCIPALES DEL MEJORAMIENTO FORESTAL



En el diagrama anterior se indican, además de la estrategia, otros tres elementos importantes del mejoramiento forestal:

1. Poblaciones forestales: Estas poblaciones representan el recurso básico. Su estructura y manejo son la esencia del mejoramiento forestal.
2. Manejo: La base humana y organizativa para las actividades del mejoramiento forestal.
3. Investigación y desarrollo: La investigación y el desarrollo son elementos necesarios para resolver ciertos problemas fundamentales del mejoramiento forestal.

3.1 Manejo

Se requiere de una buena base organizativa para estar en capacidad de realizar cualquier programa de mejoramiento.

Esta organización debe manejar las actividades de mejoramiento, tanto a corto como a largo plazo y con suficiente cobertura geográfica.

Namkoong, Barnes y Burley (1980), presentan una revisión sobre aspectos importantes de manejo relacionados con los programas de mejoramiento genético forestal en los trópicos. Los elementos claves son estabilidad y continuidad, capacitación del personal y estructura de carrera profesional definida, y finalmente programas nacionales y cooperación internacional.

Es evidente que la estrategia de mejoramiento que se seleccione no debe ser más ambiciosa de lo que la estructura organizativa puede manejar a corto y a largo plazo.

3.2 Investigación y desarrollo

Existen ciertos problemas específicos del mejoramiento genético forestal que sobrepasan la capacidad de los programas individuales.

La elaboración de métodos genético-cuantitativos para el análisis de ensayo de campo y el desarrollo de métodos de propagación vegetativa para ciertas especies; para citar dos ejemplos de problemas específicos, deben ser realizados por un número restringido de centros de investigación y la información generada puede ser usada de manera general.

Por otra parte, es deseable que ciertas áreas específicas de la investigación se ejecuten localmente. Por ejemplo, la evaluación y selección del propio material en el ambiente local.

3.3 Poblaciones forestales

Después de que se han seleccionado las subpoblaciones (procedencias) para cada área de plantación, se puede iniciar el mejoramiento forestal a diferentes niveles.

La Figura 3 muestra el concepto de mejoramiento en poblaciones múltiples, con base en la situación de la Figura 2.

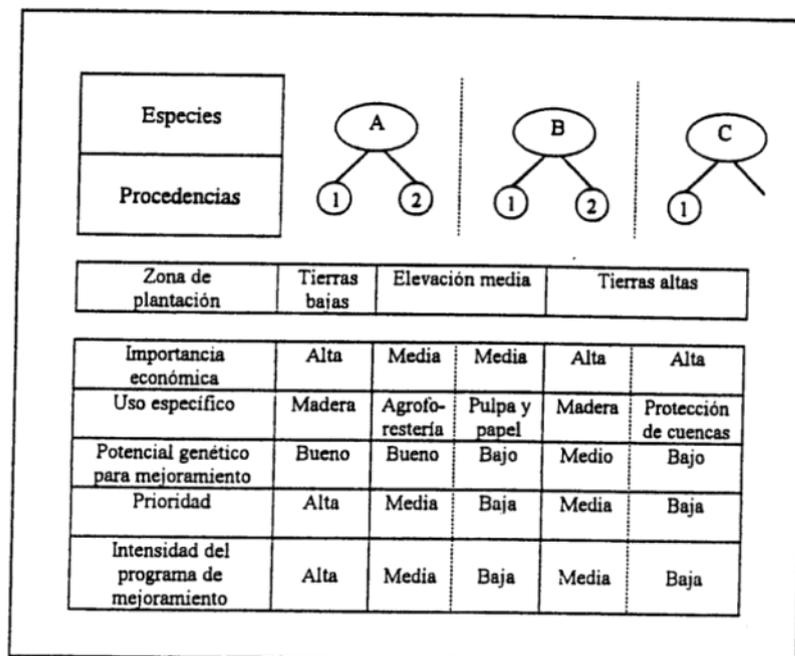


Figura 3. Mejoramiento en poblaciones múltiples.

En cada columna se relaciona la población base, con cada zona de mejoramiento. Se identifican cinco subpoblaciones.

Se pueden iniciar programas de mejoramiento de diferente intensidad, lo cual depende de la prioridad de las varias poblaciones. En todo caso, se recomienda anteear programas a largo plazo, inclusive con subpoblaciones de baja prioridad. Ún los métodos a largo plazo pueden ser simples y baratos, por ejemplo, la selección masal en generaciones recurrentes.

La Figura 4 muestra las poblaciones funcionales que existen dentro de cada columna de la Figura 3.

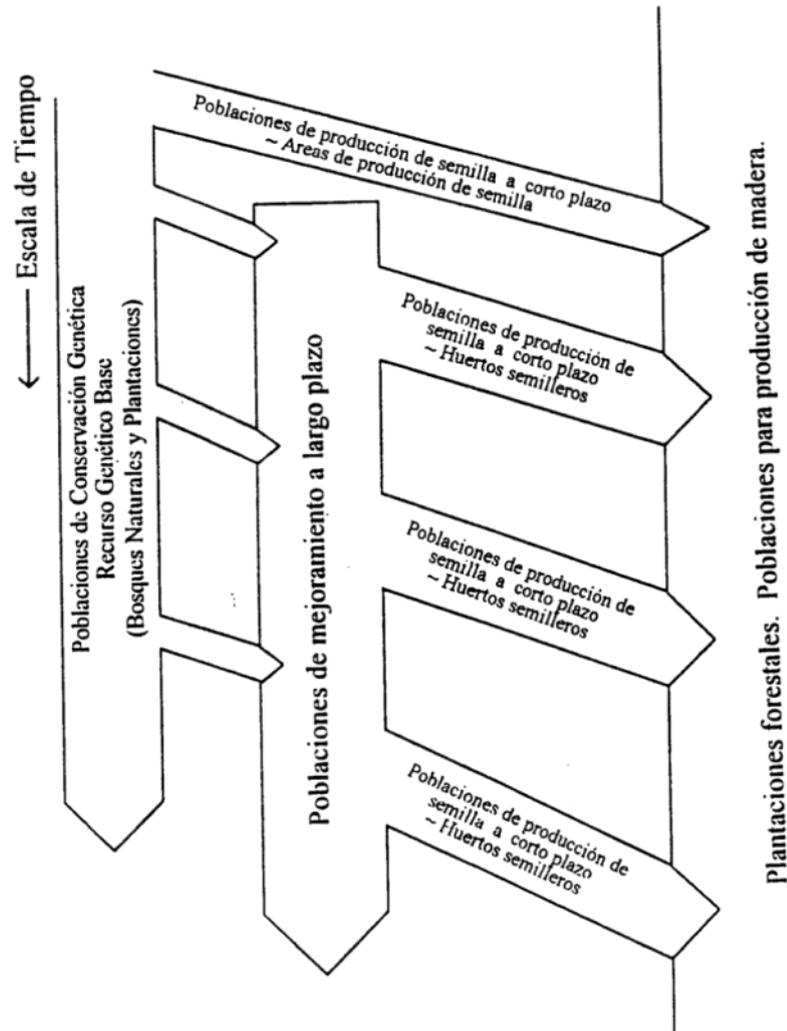


Figura 4. Poblaciones funcionales dentro de un programa de mejoramiento forestal. (En la parte izquierda de la figura existe una escala vertical de tiempo, que va de arriba a abajo)

3.3.1 Poblaciones de conservación genética

Las poblaciones de la izquierda en la Figura 4 son las poblaciones base del mejoramiento y se deben considerar como unidades de conservación de genes. Están formadas por rodales naturales y plantaciones. La característica principal de estas poblaciones es que mantienen, mediante las sucesivas generaciones, la variación genética de las poblaciones silvestres no alteradas.

Las principales razones para conservar estas poblaciones son:

- a) Cuando desaparecen los bosques naturales también lo hace el recurso genético básico.
- b) El acceso a los recursos genéticos base originales es esencial para el mejoramiento forestal, aún cuando se disponga de programas de plantación intensivos. De otra manera, los mejoradores y administradores forestales no podrán disponer de amplia variación genética y, por ejemplo, podrían presentarse plagas y enfermedades. Cuando se aplica silvicultura clonal a gran escala estos riesgos pueden ser mayores.

3.3.2 Poblaciones de mejoramiento a largo plazo

Estas poblaciones son el eje central de los programas de mejoramiento. A diferencia de las poblaciones de conservación, en estas poblaciones la selección de características deseables cambia las frecuencias genéticas. Sin embargo, esta selección se restringe de tal forma que la variación genética se mantiene aproximadamente al mismo nivel que el de las poblaciones silvestres. Esto significa que después de muchas generaciones de selección, la base genética de la población de mejoramiento debe ser todavía suficientemente amplia como para poder continuar con el programa y realizar mejoramiento aún en nuevas direcciones (nuevos objetivos).

3.3.3 Poblaciones de producción de semilla a corto plazo

Los beneficios reales del mejoramiento genético se transfieren a la silvicultura operacional a través de las poblaciones de producción de semilla. Típicamente se diseñan huertos semilleros para este propósito. A nivel más básico, se pueden seleccionar cuidadosamente rodales naturales o plantaciones para convertirlos en rodales semilleros. En el otro extremo, se pueden usar propágulos vegetativos de genotipos superiores con el mismo propósito. En este caso se pueden lograr ganancias genéticas adicionales a través de una selección intensiva en ciertas características específicas. Sin embargo, al mismo tiempo se puede restringir la variación genética del material que se planta a gran escala.

La diferencia entre las poblaciones antes mencionadas es principalmente funcional.

3.3.4 Ejemplos

En la práctica, un rodal puede tener más de una función:

Ejemplo 1.

Una área de bosque natural que ha sido declarada "rodal de conservación genética *in situ*" puede tener una doble función (Keiding y Graudal, 1989):

1. Conservación genética a largo plazo.
2. Producción de semilla a corto plazo: un rodal que produce semilla masivamente para uso directo.

Ejemplo 2.

Un huerto semillero de plántulas (Barner; *et al* (1988) y Granhof (1991)) puede tener las siguientes funciones:

1. Huerto (población) de cruzamiento: un huerto en el cual se genera la próxima generación para mejoramiento a largo plazo.
2. Producción de semilla a corto plazo: un huerto que produce semilla masivamente para uso directo.

Estos dos ejemplos muestran que, aún con recursos limitados, se pueden satisfacer la demanda de semillas a corto y largo plazo por métodos simples.

Lo importante en todo programa es eliminar la falta de flexibilidad y solidez. Por ejemplo, no se debe depender de un único huerto que puede ser destruido o que se pruebe que no es confiable o adecuado. La idea básica del concepto de poblaciones múltiples es "nunca poner todos los huevos en una sola canasta" y aprender siempre a pensar en términos de generaciones.