

PROCEDIMIENTOS PARA LA IDENTIFICACION Y SELECCION DE RODALES SEMILLEROS

Rodolfo Salazar
Líder PROSEFOR
CATIE

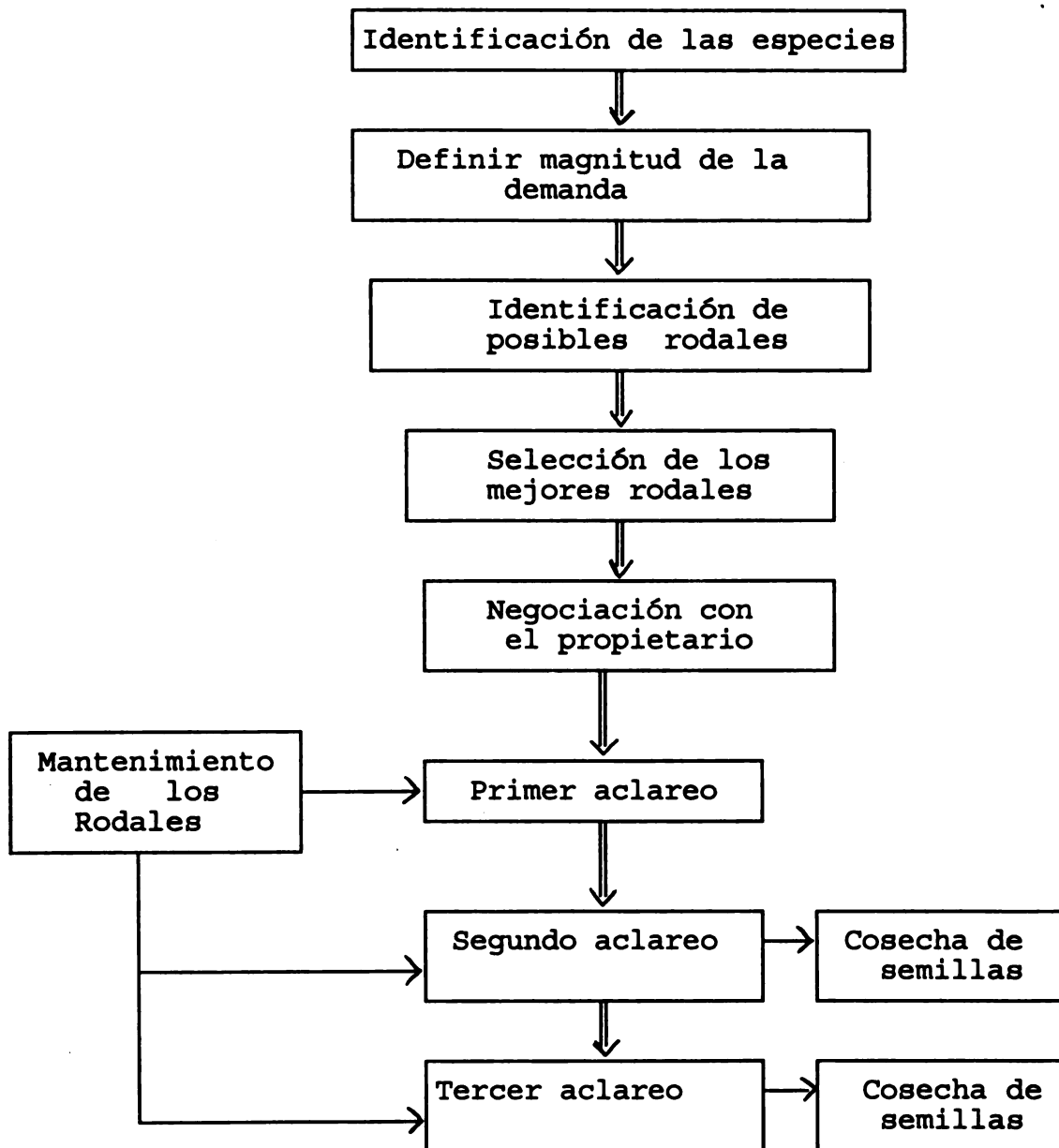
INTRODUCCION

El uso de semilla genéticamente mejorada debe ser considerado como un principio fundamental por todos los sectores involucrados en la actividad forestal. Es a través de este recurso que, complementado con una actividad silvicultural y una tecnología industrial apropiadas, el cultivo de árboles podrá convertirse a corto plazo en una alternativa viable de producción para los países de la región.

Los rodales semilleros son la alternativa preliminar para que, a corto plazo, los países puedan empezar a satisfacer las necesidades crecientes de semillas. El técnico forestal involucrado en este proceso, debe entender que su función no sólo se limita a conocer y aplicar los procedimientos técnicos para producir semillas de mejor calidad, sino que debe desempeñar una acción dinámica a nivel nacional, para que cada día aumente la exigencia por parte del consumidor de utilizar material reproductivo de mejor calidad. Esta gestión obligará a las instituciones respectivas a intensificar los trabajos en mejoramiento genético, que darán como fruto la producción de semillas de alta calidad genética y plantaciones más productivas.

Esta presentación tiene como objetivo principal dar a conocer los procedimientos técnicos que deben ser aplicados para identificar y seleccionar los rodales semilleros de las especies consideradas como prioritarias.

El proceso es sencillo, pero requiere del dominio de ciertos conceptos técnicos que deberán ser aplicados para garantizar los beneficios de dicho proceso. El siguiente diagrama muestra las etapas que deben cumplirse para llegar a cosechar semillas de los rodales semilleros. En esta presentación se revisarán las primeras cinco etapas.



IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES

En la mayoría de los países de la región ya se cuenta con una lista de las especies prioritarias; aunque ésta en algunos casos es considerada como preliminar tanto para las especies locales como introducidas. Esta lista de especies debe ser verificada con las autoridades de las instituciones nacionales

responsables de fomentar el desarrollo forestal, con las instituciones de investigación forestal y con los proyectos forestales. Esta verificación es un proceso rápido que se realiza a través de consultas directas o revisión de documentos actualizados para conocer las especies de mayor interés.

También es importante determinar si esas especies están siendo fomentadas en una o más regiones ecológicas del país, con el propósito de determinar si es necesario establecer áreas semilleras para cada región ecológica considerando que el comportamiento de algunas especies cambia significativamente al variar las condiciones de clima y suelo.

Si el país no cuenta con esa lista de especies prioritarias hay que elaborarla, marcando con claridad las especies que ya están siendo plantadas a nivel comercial, las que están siendo investigadas a nivel avanzado y las consideradas como potenciales.

DEFINIR LA MAGNITUD DE LA DEMANDA

Llegar a satisfacer el 100% de la demanda con semillas mejoradas es lo ideal. Esto a veces resulta imposible por la falta de plantaciones que puedan ser convertidas en rodales semilleros. Además, no es conveniente sobrepasar de manera excesiva la demanda, porque el productor de semillas se verá desmotivado al producirse una baja en los precios. Zobel y Talbert (1988) sugieren sobreestimar las necesidades en un 30%, dado que es posible que las áreas a plantar aumenten, los viveros no hagan un aprovechamiento adecuado de las semillas y es frecuente que la producción de semillas varíe año con año.

En esta etapa, que es realizada a través de consultas al sector forestal nacional y visitas de campo, además de conocer las estadísticas sobre las áreas plantadas en los últimos años y las proyecciones sobre las áreas a plantar en el futuro, es importante conocer la opinión de los distintos sectores involucrados (gobierno, programas de investigación, programas de desarrollo, productores e industriales), sobre la demanda de las especies de interés.

Es usual que el sector gubernamental esté fomentando especies que el agricultor no quiere cultivar o el industrial no quiere procesar. A veces estas incongruencias obedecen al desconocimiento de tecnologías apropiadas. En Costa Rica, por ejemplo, el gobierno fomenta el uso de *Cordia alliodora* para plantaciones puras y el agricultor, por los resultados

obtenidos, ya no tiene interés en plantarla, aunque en sistemas agroforestales es excelente.

Para estimar las necesidades de semillas se deben tomar en consideración los siguientes aspectos (Salazar y Boshier, 1989):

- Determinar el consumo de semillas en años anteriores recientes.
- Estimar el consumo futuro inmediato con base en los programas de plantación.
- Conocer la capacidad de producción de semillas por árbol y por área.
- Definir si la producción de semillas es constante todos los años.

Un ejemplo es la estimación del área de un rodal semillero de *Cupressus lusitanica* en Costa Rica hecha por Quirós (1988), quien determinó que en el país se consumían 37 kg de semillas por año. A este monto le agregó un 30% de sobreestimación para llegar a un total de 48,1 kg. Además, asumió una producción de 0,5 kg árbol⁻¹ y una densidad de 100 árboles/ha para el rodal. Con esta información estimó de la siguiente manera el área del rodal semillero requerido para satisfacer la demanda:

$$\text{Area (ha)} = \text{kg requeridos} \times \frac{1}{\text{Arboles/ha} \times \text{kg/árbol}} =$$

$$\text{Area (ha)} = 48,1 \times \frac{1}{100 \times 0,5} =$$

$$\text{Area (ha)} = 0,96$$

Esta área de 0,96 ha, aunque se entiende que es simplemente una estimación, permite fijar límites de las áreas requeridas. El Cuadro 1 ofrece la estimación de varios parámetros preliminares de producción de semillas para especies de interés (Salazar y Boshier, 1989); estos datos necesitan ser actualizados.

Cuadro 1. Información sobre la producción de semillas para algunas especies forestales

Especies	Semillas* por árbol por año (kg) (limpia)	Semillas* por kg (miles)	Epoca de recolección aproximada en América Central
<i>Acacia mangium</i>	0,20-0,40	60-110	feb-mar
<i>Azadirachta indica</i>		4000	may-jun
<i>Bombacopsis quinata</i>	0,20-0,10	28-40	mar-abr
<i>Caesalpinia velutina</i>		500-600	nov-ene
<i>Casuarina cunninghamiana</i>		1.000.000	ene-mar
<i>C. equisetifolia</i>		900000	mar-may
<i>Cordia alliodora</i>	0,30-2,00	50-80	mar-may
<i>Cupressus lusitanica</i>	0,50	200-250	nov-ene
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0,10-0,50	430-500	feb-abr
<i>E. deglupta</i>	0,10-0,70	3000-4500	jul-set
<i>E. globulus</i>		450-500	feb-mar
<i>E. grandis</i>	0,10-0,50	650-700	dic-abr
<i>E. saligna</i>	0,10-0,40	450-500	mar-may
<i>Leucaena diversifolia</i>	0,10-0,40	15-20	feb-abr
<i>L. leucocephala</i>	0,10-0,40	15-20	feb-abr
<i>Gliricidia sepium</i>	0,10-0,50	7-8	feb-abr
<i>Gmelina arborea</i>	0,50-2,00	0,7-1,2	mar-jul
<i>Guazuma ulmifolia</i>		140-210	dic-feb
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	0,25-0,50	40-60	may-jul
<i>P. oocarpa</i>	0,25-0,50	43-68	mar-may
<i>P. tecunumanii</i>	0,20-0,10	60-80	mar-may
<i>Tectona grandis</i>	2,00	0,7-0,1	nov-ene

* Es necesario recordar que el tamaño de la semilla varía entre procedencias, entre árboles y de año en año. Datos estimados a nivel de laboratorio que difieren bastante de los obtenidos a nivel de vivero, razón por la cual deben ser manejados con mucha prudencia.

Al final de esta etapa, se deberá contar con las bases suficientes para definir el área de las plantaciones que necesitan ser manejadas para la producción de semillas.

IDENTIFICACION DE POSIBLES RODALES

Esta etapa preliminar, que puede ser realizada por asistentes debidamente capacitados, consiste en realizar a

nivel nacional visitas de reconocimiento a las plantaciones existentes con potencial para producción de semillas.

El asistente visitará la plantación y valorará de manera preliminar las siguientes características:

- 1- Calidad fenotípica de la plantación
- 2- Extensión de la plantación
- 3- Accesibilidad

Como lo indica Mesén en la sección sobre manejo de rodales semilleros, el encargado de realizar el proceso de identificación y selección debe estar familiarizado con el comportamiento de la especie, lo cual facilitará y dará mayor seguridad al proceso. En esta etapa de identificación bastará con un ligero recorrido por la plantación para conocer la uniformidad en cuanto a las características fenotípicas de los árboles y la extensión; esta primera impresión, junto con la accesibilidad al sitio, permitirá decidir si se incluye en la lista de posibles rodales o se descarta.

Al final de esta etapa, el técnico contará con una lista de las mejores plantaciones o bosques naturales que existen a nivel nacional para cada especie de interés. En el caso de bosques naturales, es importante tomar en consideración las experiencias que existan a nivel nacional e internacional sobre el comportamiento de algunas procedencias. En la región existe información internacional muy importante sobre un amplio número de coníferas nativas, que hoy son plantadas a nivel industrial en algunos países tropicales. En este campo, Nicaragua realiza excelentes trabajos en rodales semilleros naturales con *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. oocarpa* y *P. tecunumanii*, actividad que a su vez cumple un objetivo de conservación de germoplasma.

SELECCION DE RODALES SEMILLEROS

Al iniciar esta etapa, el técnico responsable deberá conocer las estimaciones de la demanda de semillas por especie y contar con la lista de plantaciones con potencial para ser convertidas en rodales semilleros. También es necesario que conozca las posibles áreas geográficas o ecológicas a nivel nacional con potencial para el cultivo de las distintas especies; de esta manera, podrá definir el área geográfica a la cual circunscribir la selección de los rodales. Hay que recordar que es conveniente que los rodales estén ubicados en condiciones ecológicas similares a las áreas de plantación. La revisión del origen del material introducido, la amplitud de la base genética de dicho material y su comportamiento en las

distintas condiciones de sitio facilitarán el proceso. Si se reconoce que existe una marcada diferencia en el comportamiento de una especie en distintas condiciones de sitio, hay que planificar el desarrollo de rodales semilleros para cada condición (Salazar y Boshier, 1988).

Durante el proceso de selección, el técnico deberá evaluar con cierto grado de detalle las siguientes características en cada una de las plantaciones previamente identificadas utilizando el formulario adjunto

1. Características fenotípicas
2. Origen y edad de la plantación
3. Extensión
4. Aislamiento

Con respecto a la evaluación de las características fenotípicas que presenta la plantación, en primer lugar hay que considerar el objetivo para el cual se quiere cultivar la especie, si es para madera, postes, leña, etc. Si el interés es la producción de madera, durante el recorrido de la plantación habrá que determinar si predominan árboles vigorosos, sanos, rectos, sin bifurcaciones y preferiblemente con ramas delgadas y horizontales. Si se trata de producción de leña, lo más importante será la proporción de árboles sanos, vigorosos, alta capacidad de rebrote y la producción de ejes múltiples (Mesén, 1993; Salazar y Boshier, 1989).

Si los resultados de la evaluación fenotípica son positivos, se recomienda realizar algunas evaluaciones sencillas con el objeto de verificar el verdadero potencial y contar con datos que permitan hacer comparaciones con otros rodales de la misma especie. El proceso consiste en establecer una o más parcelas de 25-49 árboles, según el tamaño de la plantación, las condiciones topográficas y edáficas con el objeto de tener una representación adecuada. Luego se mide el dap y la altura total y se califica la forma de cada árbol en la parcela (Mesén, 1993; Salazar y Boshier, 1989).

Mesén (1993) sugiere la siguiente calificación para los árboles individuales:

1- Árboles excelentes (dominantes, codominantes, rectos, sin bifurcaciones, con ramas delgadas, sanas y vigorosas). Estos serán los que conformarán la población final en el rodal semillero.

2- Árboles buenos (dominantes o codominantes, sin bifurcaciones, con ligeros defectos en el fuste o en la copa).

Si no hay suficientes árboles de la categoría anterior, algunos de estos podrían permanecer en el rodal.

3- Árboles inaceptables (suprimidos, enfermos, con defectos importantes en el fuste o la copa). Todos deberán ser eliminados del rodal.

La información que se obtiene de estas parcelas debe ser procesada para calcular el promedio, los rangos, la desviación estandar y el coeficiente de variación de cada parámetro medido. Con esta información se podrán realizar las comparaciones entre plantaciones de la misma especie, y definir la que deberá ser convertida en rodal semillero.

Además de la información sobre la característica de los árboles, debe hacerse un análisis sobre las características del sitio, donde se considere drenaje, condiciones del suelo, riesgos de deslizamientos o inundaciones. Esta información fortalecerá más la decisión final que se tome.

El técnico tendrá que investigar el origen y edad de la plantación. El origen es importante para determinar si proviene de una población de árboles aceptable y si la procedencia es reconocida como buena internacionalmente. Si se sabe que la semilla fue obtenida de pocos árboles (menos de 10-15) y que la procedencia no ha mostrado resultados aceptables en otros lugares, es conveniente analizar más en detalle la plantación como rodal semillero aunque muestre características positivas. Mesén (1993) indica que la edad del rodal no es tan crítica, pero si el mismo es muy viejo existe la posibilidad de que los árboles mejores ya hayan sido cortados. En este aspecto es importante que la plantación haya tenido el tiempo suficiente para mostrar su potencial en crecimiento y sus características fenotípicas deseadas. Si la edad es muy avanzada, es muy posible que el desarrollo de las copas se haya afectado negativamente por la competencia. En el caso de bosques naturales, esta característica no podrá ser considerada; el análisis se hará principalmente con base en el fenotipo y la ubicación de los árboles en el rodal.

Con respecto a la extensión del rodal, primero es importante tomar en cuenta la demanda de semillas y la producción de semillas por árbol; por ejemplo, se estima que un árbol de *E. deglupta* puede producir hasta 2.0 kg y uno de *Gmelina arborea* puede producir hasta 2.0 kg, pero el primero tiene hasta 4 millones de semillas/kg, mientras que la segunda especie puede tener hasta 1200 semillas/kg. Mesén (1993) sugiere que los rodales no deberían de tener menos de 50 árboles/ha, de preferencia entre 75 y 150 árboles/ha de muy buena calidad. Si la plantación es muy grande, habrá que

seleccionar la sección de mejor calidad, con mayor accesibilidad, con mejor topografía, mejor suelo y donde haya menor riesgo de contaminación con polen de árboles no seleccionados.

En el caso de bosques naturales, por lo irregular de la población, usualmente se requieren áreas más grandes que en una plantación. Mesén (1993) indica que es factible establecer rodales semilleros en unidades experimentales, pero que este tipo es menos deseable porque generalmente el número de árboles es muy bajo, o su distribución después de la eliminación de los tratamientos indeseables es muy irregular.

El aislamiento se refiere al riesgo del rodal a ser contaminado con polen de árboles indeseables, lo cual ocurre cuando la sección a manejar no es ubicada en una posición estratégica, o la franja de aislamiento no es manejada adecuadamente. También ocurre cuando alrededor del rodal se dejan árboles de mala calidad. Estas fallas pueden reducir de manera significativa la calidad genética de las semillas.

NEGOCIACION CON EL PROPIETARIO

Si la plantación es seleccionada como rodal semillero, antes de iniciar el proceso de manejo silvicultural, hay que explicar al propietario con toda claridad la importancia que tendrá su plantación como futura fuente productora de semillas; es necesario indicarle que el rodal será sometido a un manejo silvicultural que implicará la eliminación de algunos árboles, que deberá ser protegido del fuego y otros daños, que no deberán cortarse árboles sin consultar previamente y que anualmente se realizará la recolección de semillas. Si el propietario está de acuerdo en someter su plantación al proceso descrito, es conveniente establecer un acuerdo escrito entre ambas partes, definiendo el número de años que se espera utilizar la plantación para producir semillas. A la vez, es importante indicarle al propietario que a corto plazo obtendrá beneficios económicos a través de los aclareos y la producción de semillas y que a largo plazo producirá madera de mejor calidad y con mayor precio.

Si el propietario no está de acuerdo en que se realicen las actividades de manejo y en darle protección por un determinado número de años, es mejor descartarlo como posible área productora de semillas.

CONCLUSIONES

El éxito en el desarrollo de estas etapas depende de la existencia de suficientes plantaciones de buena calidad y de lo estricto que se apliquen los criterios de selección. No obstante, la realidad es que, con muy pocas excepciones, para la mayoría de las especies de interés, no se cuenta en la región con suficientes áreas ni en cantidad ni extensión suficientes para aplicar los criterios de selección de manera estricta. Ante esta realidad, el técnico deberá considerar la posibilidad de flexibilizar el proceso. Sin embargo, deberá estar muy consciente y asumir la responsabilidad de fortalecer los mecanismos para iniciar actividades que permitan la producción de semillas de mejor calidad genética a corto plazo.

REFERENCIAS

- Mesén, F. (1993) Selección y manejo de rodales semilleros, PROSEFOR, CATIE, Costa Rica. sp (Borrador)
- Quirós, 1988. Selección de rodales semilleros de ciprés (*Cupressus lusitanica* Hill.), en el Valle Central de Costa Rica, Tesis Ing. For. Heredia, C.R. Universidad Nacional 83 p.
- Salazar, R. and Boshier, D. (1989) Establecimiento y manejo de rodales semilleros de especies prioritarias en América Central. CATIE, Costa Rica. Serie Técnica, Informe Técnico No. 20. 80 p.
- Zobel, B. Talbert, J. (1984) Applied Forest Tree Improvement. John Wiley & Sons, NY. 505 p.