

PROCEDIMIENTOS PARA INICIAR PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENETICO DE ESPECIES FORESTALES

Jorge E. Becerra*

Introducción.

Los principales objetivos del mejoramiento genético de árboles forestales son: mejora de la calidad de los fustes y de la madera, aumento de la producción maderable y obtención de árboles resistentes al ataque de plagas y enfermedades.

El mejoramiento genético de árboles forestales, en sentido amplio requiere generalmente de programas de investigación a largo plazo e inversiones considerables, los cuales no siempre es posible realizar en forma intensiva e inmediata. En vista de la urgencia que se tiene de obtener semillas seleccionadas para los programas de reforestación, se analizan en el presente trabajo algunos procedimientos simples y económicos para iniciar proyectos de mejoramiento genético de especies forestales.

A. Relaciones de la Variación Natural y Geográfica con la Variación Genética.

En general se puede decir que las especies forestales de distribución geográfica amplia presentan considerables variaciones en lo que se refiere a fisiología, morfología y anatomía. La variabilidad puede tener relación con la distribución de factores ambientales continuos o discontinuos, como tipo de suelo y altitud, exposición o latitud, con los factores relacionados de precipitación, temperatura y fotoperíodo.

Un medio ambiente variable a lo largo del área de la especie da lugar a una especie variable genéticamente. En el país se encuentra la especie ceiba tolu (Bombacopsis quinata), la cual tiene una amplia distribución natural, ya que se le encuentra en

* Ingeniero Forestal, MS. Delgado Universidad Distrital
Facultad de Ingeniería.

la zona cálida en sitios húmedos y otros lugares no muy secos; además se le encuentra en diferentes tipos de suelos.

Se cita el caso del Pinus taeda, especie que debido a la diversidad de climas a que está expuesta permite esperar una considerable variación intraespecífica sobre caracteres anatómicos y morfológicos de importancia adaptativa. El Pinus radiata en cambio tiene un área de distribución muy restringida.

En más de 35 especies de la zona templada se ha comprobado que la presencia de diferencias genéticas podía atribuirse a diferencias de origen geográfico. Un caso representativo de esta afirmación lo constituye el pino marítimo (Pinus pinaster) el cual ha demostrado ser una especie variable. El origen portugués de esta especie ha demostrado superioridad a los otros, en cuanto a las siguientes características: crecimiento en altura y diámetro, en coeficiente mórfoico del fuste, rectitud del tronco, finura de las ramas y densidad elevada de la madera.

B. Estudios Preliminares a los Programas de Mejoramiento Genético.

Varios autores señalan que antes de llevar a cabo un programa de mejoramiento de una especie, se debe conocer bien la misma. Con este fin se deben hacer estudios referentes a: (1) Fisiología y fenología (floración, fructificación, época de apertura de las flores femeninas etc.); (2) variación natural o geográfica (áreas de distribución, patrones de variación entre áreas geográficas, entre sitios y entre árboles dentro del mismo sitio); (3) ecología (características del habitat donde crece la especie en forma natural); (4) silvicultura (métodos de almacenamiento y tratamientos de la semilla, propación vegetativa).

C. Mejoramiento Basado en la Aplicación de Prácticas Silvícolas.

La manera más simple de iniciar un programa de mejoramiento genético forestal consiste en la aplicación correcta de algunas prácticas silvícolas. Cuando el silvicultor aplica buenos métodos de tratamiento con fines de regeneración natural, para acelerar el crecimiento y procurar la obtención de árboles sanos, siempre deja en pie árboles fenotípicamente aceptables,

pensando en que el buen fenotipo* siempre trae consigo el buen genotipo**. En este caso, la selección es eugénica. Sin embargo, otras prácticas silvícolas pueden ser disgénicas, como el caso de la práctica de aclareos en rodales de la misma edad desde lo alto, los cuales probablemente eliminan los genotipos superiores antes del período de regeneración. Otro ejemplo de práctica silvícola disgénica es el de los viveristas que transplantan los brinzales inferiores en lugar de eliminarlos, produciendo en esta forma material que posiblemente es genéticamente inferior.

El grado de mejoramiento que se obtiene con las técnicas silvícolas correctamente ejecutadas es pequeño y a largo plazo.

D. Certificación de Semillas de Especies Forestales.

El objeto de la certificación de semillas es poner a disposición de los reforestadores semillas y plantas de origen fidedigno y satisfacer ciertas exigencias mínimas de calidad.

Según las normas generales de certificación de semillas de especies forestales, se reconocen tres clases de semillas:

1. Semilla certificada de árboles. Es una semilla de identidad genética conocida, obtenida de árboles de superioridad genética demostrada (árboles élite). Esta semilla se obtiene de huertos semilleros con ensayos de progenie.

2. Semilla de árboles seleccionados. Esta es semilla de árboles o bosques seleccionados con un criterio estricto y que prometen ser de superioridad genética. En este caso la semilla se obtiene de áreas semilleras o de huertos semilleros de brinzales que no han sido sometidos a ensayos de progenie.

* Fenotipo, son los caracteres visibles de una planta, producto de la interacción de los genes de dicha planta con el medio ambiente.

** Genotipo, en sentido general, designa la constitución genética completa (expresa o latente) de un individuo.

3. Semilla de origen identificado. Es semilla de bosques naturales que incluyen zonas de producción de semillas de origen geográfico conocido y de plantaciones de procedencia local conocida.

En los programas de reforestación es preferible utilizar las clases de semilla certificada y de árboles seleccionados.

E. Ensayos de Procedencias.

Se entiende por procedencia la zona geográfica en la cual se origina la semilla, material vegetativo o plántula de una especie forestal determinada. Esta palabra es sinónimo de población. La procedencia en sentido amplio puede incluir diferentes razas.

El objetivo práctico más importante de los ensayos de procedencias consiste en localizar del modo más rápido y económico posible las procedencias que permiten formar bosques bien adaptados y productivos. Se considera que la productividad quizá no siempre lleve consigo un crecimiento rápido; criterios importantes podrían ser la supervivencia, la resistencia a factores climáticos desfavorables o plagas, la calidad de la madera y la producción de semilla. El segundo objetivo práctico importante consiste en establecer rodales locales para la producción de semilla, con esta finalidad, algunos ensayos han sido planeados para la conversión a huertos de brinzales para semilla con ejemplares seleccionados de las mejores procedencias.

Los ensayos de procedencias tienen importancia especial en Colombia, donde las variaciones climáticas, topográficas y edáficas son notables aún en áreas muy pequeñas. Los ensayos de procedencias no son muy importantes si en la reforestación se va a emplear únicamente semilla de la misma región; pero se consideran de vital importancia cuando se van a efectuar repoblaciones forestales empleando semillas provenientes de regiones geográficas distantes. Este último caso se presenta con frecuencia en el país, debido a la destrucción de los bosques cerca a los centros de consumo.

Se considera que un programa adecuado de ensayos de adaptación de especies forestales debe investigar la variabilidad de la especie, para determinar las razas y procedencias más adecuadas, de las especies prometedoras, a diferentes condiciones ambientales. Hay que tener en cuenta que los resultados obtenidos

con un solo biotipo en un país únicamente ofrezcan criterios muy preliminares y aproximados de las posibilidades de la especie en ese país. En los ensayos de procedencias entran también las especies nativas de valor comercial cuya adaptación a su habitat natural ya está comprobada.

1. **Etapas de los ensayos de procedencias.** Para determinar las mejores procedencias de una especie para un determinado lugar, país o región, pueden ser necesarias varias etapas o fases de ensayos de procedencias. La selección de las fases depende de la información con que se cuenta, del grado de variación natural en la especie y de la variación entre los posibles sitios de plantación. Quizá resulte posible reducir a una sola varias de las fases o bien combinar el ensayo de procedencias de varias especies similares o efectuar paralelamente varias de las fases. Adicionalmente, en ensayos posteriores, se pueden comparar dos o más procedencias de algunas especies.

Tratándose de una especie de distribución amplia, se debe recurrir a las siguientes etapas para cada uno de los principales sitios de repoblación forestal: (a) fase de muestreo amplio; (b) fase de muestreo restringido; (c) fase de prueba (comportamiento del cultivo).

a. **Fase de muestreo amplio.** Esta etapa denominada también muestreo de amplitud de toda la gama, tiene por objeto indicar grandes regiones en las cuales pueda comprobarse que las procedencias presentan una adaptación y productividad favorables. Resultaría útil en esta etapa elaborar para cada especie un método sistematizado (preferiblemente cuantificado) de clasificación hoclimal. Con frecuencia se carece de una determinación precisa de la calidad de sitio.

El objetivo principal de esta fase es eliminar lo antes posible las procedencias que evidentemente no brinden buenas perspectivas, reduciendo así las procedencias a un número menor con el que se pueda efectuar ensayos más rigurosos. Según el área de distribución de la especie y de la disponibilidad de semillas, el número de procedencias puede ser grande, por ejemplo de 25 a 150 procedencias en diferentes clases de calidad de sitio.

La duración de esta base debe oscilar entre un cuarto y un medio de la rotación comercial y, como la competencia entre las plantas será relativamente reducida hasta esta etapa, son admisibles las parcelas pequeñas. Lo más utilizado es el empleo de parcelas cuadradas de 16 a 25 árboles.

- b. Fase de muestreo restringido. La finalidad de esta etapa es la identificación de regiones menores y, en último término, procedencias individuales que presenten máxima productividad. El número de procedencias objeto de ensayo puede ser de 5-10 y quizá sea útil representar cada una por semilla de árboles padres superiores y elegidos al azar. En esta fase convienen las parcelas de mayor tamaño, recurriéndose por lo general a las de 49-169 árboles.
- c. Fase de prueba. En esta etapa llamada también de comportamiento del cultivo, se efectúa el ensayo en condiciones normales de plantación de un reducido número de procedencias probablemente útiles. Las parcelas de prueba deben ser de extensión suficiente para permitir evaluaciones de medición unificadas (0,5 - 1,0 hectáreas) o facilitar estudios sobre costos y estudios silvícolas (2-5 hectáreas). Como en el caso de las anteriores etapas, éstas deben repetirse en las principales clases de calidad de sitio.

2. Características que se evalúan en las diferentes etapas.

En la etapa preliminar de la evaluación, correspondiente a la fase de vivero, se deben tener en cuenta especialmente las dimensiones. Otras características del vivero útiles son: ritmo y porcentaje de germinación de las semillas, supervivencia de las plantas, uniformidad, características de los cotiledones y de las hojas, longitud y conformación del sistema radical; peso en verde y en seco de las plántulas.

Se debe dar prioridad en la evaluación de los ensayos de procedencias a las características productivas, descriptivas y taxonómicas. Los caracteres productivos y descriptivos que conviene evaluar tanto en la fase de muestreo amplio como en la de muestreo restringido, comprenden: crecimiento en diámetro y altura, profundidad y altura de la copa dimensiones de las ramas y ángulo de inserción en el fuste, rectitud del tronco, supervivencia y uniformidad. Estas características deben evaluarse a

intervalos de 3-5 años durante todo el período comprendido por el ensayo, con un muestreo más frecuente (semestral o anual) en los 2 ó 3 primeros años. Las mediciones más útiles del rendimiento se efectúan en la fase de comportamiento del cultivo. Al término de esta última etapa es cuando resulta más conveniente efectuar las comparaciones de la calidad de la madera, especialmente en lo que respecta a propiedades tecnológicas, longitud de las fibras y densidad. Otras características importantes que deben evaluarse en todas las fases son: fenología, productividad de semilla, resistencia contra enfermedades e insectos, reacción a factores climáticos adversos, por ejemplo, sequía prolongada.

3. Planificación y diseño de ensayos de procedencias. Para llevar a cabo en forma adecuada los ensayos de procedencias se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a. Usar sólo semilla de procedencia bien determinada de por lo menos 20 árboles alejados convenientemente y en lo posible de árboles seleccionados. Si las especies tienen un habitat amplio, se deben usar 30 o más procedencias.
- b. La plantación para ensayos paralelos se realizará en un lapso lo más corto posible. Debe regir igualdad para los sitios y labores de vivero, métodos de plantación; fechas y número de limpiezas, aclareos etc.
- c. Para todas la etapas el diseño más utilizado es el de bloques completos al azar, en el que cada repetición contiene una parcela de cada procedencia. Por otra parte, el lugar del ensayo debe ser tan homogéneo como sea posible y representativo de una región climática y calidad de sitio determinados.

F. Selección de Árboles Superiores.

La selección de árboles superiores se basa en la hipótesis de que los árboles seleccionados son genéticamente diferentes de sus vecinos comparables de la misma población. La selección fenotípica de árboles superiores constituye un aspecto básico de la mayoría de los programas actuales de mejoramiento de árboles forestales. Las selecciones incluyen árboles que se destinan a

huertos semilleros, ensayos de progenies y programas de mejoramiento para tratar de obtener características determinadas.

Es importante tener en cuenta en la selección de árboles superiores sólo las características deseadas más importantes, según el objetivo de las plantaciones. Las características más importantes que se tienen en cuenta son: rectitud del fuste, altura y diámetro marcadamente superior a la que se considera normal para las condiciones de edad y calidad de sitio correspondientes; ramas delgadas y no muy numerosas, fibra no revirada, preferible madera de alta gravedad específica (dentro de las normas de cada especie); árboles resistentes a plagas y enfermedades y longitud de la fibra cuando se requiera indispensablemente este último factor.

En las especies nativas de nuestro medio no es indispensable que las características anteriores sean muy estrictas, además se deben tener en cuenta otros aspectos, por ejemplo, formación de altonos, los cuales en ocasiones reducen considerablemente el valor del fuste comercial.

En el país es importante seleccionar con cuidado los árboles superiores de ciprés (*Cupressus lusitanica*), especialmente en lo que corresponde a la característica de fibra revirada, ya que se ha observado este defecto en muchos árboles de algunos rodales establecidos. Esto es fundamental, si se tiene en cuenta que la heredabilidad de fibra revirada se considera alta.

La selección de árboles "plus" o superiores debe efectuarse de preferencia en rodales artificiales de buenas características y en bosques naturales ordenados. En el primer tipo de bosque o rodal, se recomienda iniciar la selección especialmente con árboles superiores de las siguientes especies exóticas que se consideran prometedoras en la repoblación forestal: pino (*Pinus patula*), ciprés (*Cupressus lusitanica*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus*). En bosques nativos se sugiere dar preferencia a las siguientes especies forestales comerciales, las cuales han demostrado inicialmente adaptación a plantaciones artificiales y se consideran de crecimiento relativamente rápido: abarco (*Cariniana pyriformis*) canaleta o meho (*Cordia alliodora*), tara (*Simaruba amara*), soto (*Virola flexuosa*) y aliso (*Alnus jorullensis*). Conviene incluir también en este grupo de especies la ceiba tolu (*Bombacopsis quinata*) por su buena madera y facilidad de propagación vegetativa.

G. Áreas Semilleras.

Las áreas o rodales semilleros son superficies del bosque con árboles de la especie requerida que se caracteriza por tener un número suficiente de árboles superiores (fenotipos deseables), los cuales se dedican a la producción de semilla.

En las áreas semilleras se eliminan los árboles indeseables, con el fin de disminuir la competencia y la contaminación del polen que aquellos ejercen sobre los árboles selectos.

En el caso del establecimiento de rodales semilleros en bosques puros artificiales, se seleccionan los progenitores fenotípicamente superiores y se elimina del 50 al 90 por ciento de la masa de la población a partir de la cual se seleccionó. En todo caso, las áreas semilleras deben tener un mínimo de cinco árboles deseables seleccionados de una especie nativa por hectárea y no menos de 20 árboles por hectárea, con un número óptimo de 40 a 100, cuando se trata de bosques artificiales. Así mismo, toda área semillera debe tener una franja de separación o seguridad no menor de 120 metros; en esta franja, dispuesta alrededor del área, no se recolecta semilla por considerarse que en esta zona existe un fuerte grado de contaminación de polen de árboles localizados en el resto del bosque.

La semilla obtenida de los árboles superiores de un área semillera se mezcla, para luego obtener brinzales y establecer plantaciones. Aunque algunos autores consideran que la ganancia genética obtenida por este método de mejora es baja, sin embargo se justifica su aplicación debido al bajo costo y la disponibilidad inmediata de semillas seleccionadas, especialmente de especies nativas.

H. Huertos Semilleros.

Los huertos semilleros más importantes son clonales y de brinzales, ya sea con ensayos de progenie o sin ellos. Los huertos clonales pueden obtenerse de árboles superiores no comprobados o de árboles élitos probados (en segunda generación). Los huertos de brinzales se componen de descendencias selectas obtenidas por polinización libre o por cruzamiento dirigido. Dentro de los huertos semilleros clonales y de brinzales se pueden incluir los huertos semilleros de procedencias, los cuales provienen de árboles superiores de diferentes regiones geográficas o climáticas.

1. Huertos semilleros de brinzales de polinización libre.

La clase de huerto semillero más simple del grupo de huertos semilleros sin ensayos de progenies, corresponde a los huertos semilleros de brinzales obtenidos por polinización libre.

El método para establecer el huerto semillero de brinzales obtenido por polinización libre, consiste en seleccionar estrictamente en un bosque artificial los árboles fenotípicamente superiores, cosechar y mezclar las semillas de ellos, nacidas por polinización libre; luego instalar un huerto semillero con los brinzales obtenidos. Si se practican aclareos en la generación F1 (primera generación) adulta, procurando dejar en pie sólo los mejores árboles que se fecundan entre sí, resultará una ganancia genética adicional.

Este tipo de huerto semillero resulta relativamente barato. Si se selecciona rigurosamente, la ganancia genética puede ser considerable. Sin embargo, la ganancia sólo se conocerá bien cuando se efectúen las pruebas de progenies correspondientes (fratrías, semifratrías, consanguíneas).

2. Huerto clonales sin ensayos de progenie. Los huertos

clonales están constituidos por clones propagados por injerto, estaca o acodo. Esta clase de huertos pueden ser subdivididos en dos clases, ya sea que los clones se deriven de árboles superiores no comprobados o lo sean de árboles élite o comprobados. Los huertos clonales constituidos por clones élite o comprobados forman la generación siguiente de los huertos semilleros. El establecimiento de huertos semilleros depende de la capacidad de una especie para enraizarse (estaca) o para unirse con un patrón correspondiente (injerto). Cuando las especies se pueden propagar bien por sistemas vegetativos, se debe dar prioridad a los huertos clonales, siempre y cuando no resulten costosos. Los sistemas de propagación por injerto y estaca tienen la ventaja de que disminuyen del tiempo de producción de semilla en algunas especies. La propagación vegetativa de los árboles tiene la ventaja de que suministra un material homogéneo. El sistema de propagación vegetativo más económico es el de estacas.

El procedimiento para establecer huertos semilleros basados en clones de árboles seleccionados consiste en establecer una plantación de clones a partir de injertos o estacas de árboles superiores seleccionados en bosques naturales. El huerto semillero de clones, desde la primera fructificación suministra

semilla de alta ganancia genética, por que la semilla proviene de árboles selectos y el material obtenido es homogéneo. En la práctica se instala un huerto semillero de clones de manera que los vecinos próximos provengan de otro árbol para evitar consanguinidad (especialmente en pinos).

En algunos países se utiliza el siguiente sistema para el establecimiento de huertos semilleros clonales de árboles probados: de los árboles superiores se traen ramitas para injertar o para propagación por estacas, luego se recogen las semillas y se observa el hijo, si éste no tiene buenas características se quita del huerto semillero; así solo se dejan árboles probados (élite). En el primer caso se trata de obtener árboles padres por injerto porque así se sabe la procedencia y características de los dos árboles padres. En cambio por semilla, sólo se sabe la procedencia del árbol madre, debido a que no se sabe la procedencia del polen.

La polinización regulada en la ceiba tolé (*Bombacopsis quinata*) no se justifica llevar a cabo por las siguientes razones: distribución amplia de los árboles superiores, gran tamaño, presencia de aguijones en el fuste, producción irregular de semilla y baja producción de ésta. Además hay que esperar mucho tiempo para obtener semillas de árboles propagados por brinzales. En condiciones similares a ceiba tolé se encuentran varias especies latifoliadas. De acuerdo a lo anterior, se recomienda para algunas especies latifoliadas comerciales que se puedan propagar vegetativamente, el establecimiento de huertos semilleros clonales, especialmente por propagación a base de estacas, por ser este el método más conveniente, menos costoso y más rápido para obtener semillas genéticamente mejoradas.

Resumen.

Considerando la urgencia que se tiene de obtener semillas seleccionadas para los programas de repoblación forestal del país, se analizan en el presente trabajo algunos procedimientos simples y económicos para iniciar proyectos de mejoramiento genético de especies forestales.

Como deducción del análisis mencionado, se concluye en primer lugar que es importante efectuar estudios previos a los planes de mejoramiento, especialmente sobre aspectos fisiológicos,

fenológicos, ecológicos y estudios sobre zonas de distribución de cada especie. Además se deben tener en cuenta métodos simples de mejoramiento genético basados en prácticas silvícolas, tales como: dejar en pie en el bosque los árboles mejor conformados cuando se aplican tratamientos silviculturales para obtener regeneración natural, y utilizar en el trasplante y plantación sólo las mejores plantas.

En los programas de reforestación se debe utilizar de preferencia semilla certificada, obtenida de árboles de superioridad genética demostrada; o en su defecto, semilla de árboles fenotípicamente superiores. Es indispensable usar siempre semillas de origen geográfico conocido. Además es necesario efectuar ensayos de procedencias, con el fin de determinar los mejores orígenes de las especies nativas y exóticas para la repoblación forestal de cada región y calidad de sitio en particular.

En la selección de árboles superiores se deben considerar solo las características deseadas más importantes, según el objetivo de las plantaciones, entre las cuales se señalan: rectitud del fuste, rapidez de crecimiento, ramas delgadas y no muy numerosas, fibra no revirada, gravedad específica alta (dentro de las normas de la especie), resistencia a plagas y enfermedades y longitud de la fibra en caso necesario. En especies nativas las características anteriores no tienen que ser tan estrictas, y es necesario considerar otros aspectos tales como la formación de alerones. La selección de árboles superiores debe efectuarse de preferencia en rodales artificiales de buenas características o en bosques naturales ordenados.

Considerando la necesidad de contar pronto con semilla seleccionada, se recomienda establecer áreas semilleras en bosques naturales y artificiales que posean un número adecuado de árboles superiores. Estas áreas deben estar ubicadas en lo posible en diferentes formaciones y asociaciones ecológicas. En estas áreas se producirá semilla hasta que se ofrezca semillas genéticamente mejoradas.

Para empezar los programas de mejoramiento con base en huertos semilleros, se recomienda la formación de huertos de brinzales obtenidos por polinización libre, huertos de procedencias y huertos clonales establecidos por propagación a base de estacas.

Se indica un grupo de especies comerciales exóticas y nativas con las cuales se sugiere iniciar los programas de elección de árboles superiores y establecimiento de áreas y huertos semilleros.

1. *Albizia julibrissin* (C. DC.) Mill.
2. *Albizia leonensis* (Mill.) B.S.P.
3. *Albizia saman* (L.) Mill.
4. *Albizia saman* (L.) Mill.
5. *Albizia saman* (L.) Mill.
6. *Albizia saman* (L.) Mill.
7. *Albizia saman* (L.) Mill.
8. *Albizia saman* (L.) Mill.
9. *Albizia saman* (L.) Mill.
10. *Albizia saman* (L.) Mill.

11. *Albizia saman* (L.) Mill.
12. *Albizia saman* (L.) Mill.
13. *Albizia saman* (L.) Mill.
14. *Albizia saman* (L.) Mill.
15. *Albizia saman* (L.) Mill.
16. *Albizia saman* (L.) Mill.
17. *Albizia saman* (L.) Mill.
18. *Albizia saman* (L.) Mill.
19. *Albizia saman* (L.) Mill.
20. *Albizia saman* (L.) Mill.

21. *Albizia saman* (L.) Mill.
22. *Albizia saman* (L.) Mill.
23. *Albizia saman* (L.) Mill.
24. *Albizia saman* (L.) Mill.
25. *Albizia saman* (L.) Mill.
26. *Albizia saman* (L.) Mill.
27. *Albizia saman* (L.) Mill.
28. *Albizia saman* (L.) Mill.
29. *Albizia saman* (L.) Mill.
30. *Albizia saman* (L.) Mill.

31. *Albizia saman* (L.) Mill.
32. *Albizia saman* (L.) Mill.
33. *Albizia saman* (L.) Mill.
34. *Albizia saman* (L.) Mill.
35. *Albizia saman* (L.) Mill.
36. *Albizia saman* (L.) Mill.
37. *Albizia saman* (L.) Mill.
38. *Albizia saman* (L.) Mill.
39. *Albizia saman* (L.) Mill.
40. *Albizia saman* (L.) Mill.

BIBLIOGRAFIA

1. BURLEY, J. Metodología de los ensayos de procedencia de especies forestales. Unasyuva 23 (94-95) : 24- 28-p. 1970.
2. BECERRA, J. E. Informe sobre reforestación, mejoramiento de árboles y tratamientos silviculturales en el sur de los Estados Unidos. México y sus Bosques 10 (5) 15-28 p. 1971.
3. CABALLERO, M. Urge iniciar programas de mejoramiento forestal en los pinos mexicanos. México y sus Bosques 3 (20) 23 - 27 p. 1968.
4. CENTRO DE ESTUDIOS FORESTALES DE POSGRADO. Mejora por selección e hibridación interespecífica e intraespecífica, ensayos de procedencias e introducción de especies. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. 1969. 21 p.
5. JASSO, J. El ser humano como factor en la alteración de los recursos genético forestales. Unasyuva 24 (97 - 98): 70-75 p. 1970.
6. MELCHIOR, G.H. El uso de reservorios de genes en el mejoramiento genético de árboles forestales en Venezuela. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. 1969. 21 p.
7. MELCHIOR, G.H. Guía breve sobre mejora de árboles forestales. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. 1970. 8 p.
8. SCHREINER, J. E. Práctica de mejoramiento en los Estados Unidos. Unasyuva 24 (97-98) : 96 - 108 p. 1970.
9. WRIGHT, J. Mejoramiento genético de los árboles forestales FAO: Estudios de silvicultura y productos forestales No. 16. 1964. 436 p.