



INSTITUTO
NACIONAL DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS Y ZOOTECNICAS

*Simposio sobre Avances en la
Producción de Semillas
Forestales
en América Latina*

Resúmenes

*Coordinador
Rodolfo Salazar*

Managua, Nicaragua 16-20 de Octubre, 1995



El Proyecto de Semillas Forestales (PROSEFOR) organizador del evento, espera publicar las memorias del Simposio "**Avances en la Producción de Semillas Forestales en América Latina**" durante el primer trimestre de 1996.

Con mucho gusto le estaremos enviando copia de las memorias.

Otros interesados en adquirir las memorias, pueden solicitarla a la siguiente dirección:

**INFORAT
CATIE 7170
Turrialba, Costa Rica**

PREFACIO

A lo largo de la región latinoamericana se viene fomentado el establecimiento de plantaciones forestales para satisfacer las distintas necesidades de la población. En algunos de los países de América del Sur, el cultivo de árboles ya ha sido convertido en una actividad de producción rentable y ha alcanzado un alto nivel de desarrollo.

Sin embargo este nivel de progreso no se está dando en la mayoría de los países de la región en donde, a pesar de que el cultivo de árboles es una necesidad, todavía se encuentra en etapas preliminares de desarrollo.

Es aquí donde es prioritario dar mayor atención a la producción de semillas de mejor calidad genética, mejorar las técnicas de su procesamiento y fomentar el uso de semillas de mejor calidad. Si se continúa haciendo uso de semillas de mala calidad, la actividad forestal no logrará alcanzar el desarrollo esperado a nivel comercial.

Es claro que la silvicultura es una actividad reciente que involucra un número considerablemente grande de especies y además, no se cuenta con recursos suficientes para dinamizar la investigación de manera, que permita solventar las dificultades existentes en producción y manejo de semillas.

Las razones anteriores justifican el esfuerzo de este grupo de colegas e instituciones en reunirse, tanto para dar a conocer los avances en el campo de la producción y el manejo de semillas forestales, como para discutir alternativas que permitan orientar mejor las necesidades de investigación. Se espera que estos esfuerzos contribuyan a solventar problemas concretos y se logre de esta manera dar un respaldo significativo al campo forestal.

La respuesta positiva de tantos colegas por participar en el simposio sobre "**Avances en la producción de semillas forestales en América Latina**", evidencia la importancia de este tema y el interés de los participantes por contribuir a solventar los problemas existentes.

Esperamos que los resultados de este evento sean positivos.

Rodolfo Salazar

SIMPOSIO

"AVANCES EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS FORESTALES EN AMÉRICA LATINA"

MANAGUA, NICARAGUA DEL 16-20 DE OCTUBRE, 1995

PROGRAMA

Domingo 15

Arribo de participantes al Hotel Las Mercedes

12:00 md - 8:00 pm Inscripción de participantes

Lunes 16

8:30

Inauguración

Moderador:

Francisco Mesén

8:30 am - 8:40 am

Justificación del evento

*R. Salazar,
Líder PROSEFOR*

8:40 am - 8:50 am

Palabras de Bienvenida

*M. Urbina,
Directora CMG-BSF, Nicaragua*

8:50 am - 9:00 am

Inauguración del Simposio

*Lic. Milton Caldera
Ministro del Ambiente
y los Recursos Naturales*

9:00 am - 9:30 am

REFRIGERIO

Tema 1:

SELECCIÓN Y MANEJO DE FUENTES SEMILLERAS

Moderador:

Norha Isaza

9:30 am - 10:00 am

Estrategias de producción de semilla mejorada a corto plazo. (**Documento invitado**)
F. Mesén

10:00 am - 10:20 am

Mejoramiento de semillas forestales: avances obtenidos en la República Dominicana.
A. Sánchez; Y. Rodríguez

10:20 am - 10:40 am

Avances en el programa nacional de semillas forestales en Costa Rica.
F. Mesén; M.L. Jiménez

10:40 am - 11:00 am

Avances en el establecimiento y manejo de fuentes semilleras en El Salvador.
J. A. Salinas

11:00 am - 11:20 am Avances en la selección y manejo de fuentes
semilleras en Guatemala.
C. Telón

11:20 am - 11:40 am **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

11:40 am - 1:00 pm **ALMUERZO**

**Tema 2: AVANCES DE LA INVESTIGACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN
DE SEMILLA MEJORADA**

Moderador: Luis Fernando Jara

1:00 pm - 1:30 pm Mejoramiento genético forestal para finqueros
pequeños y medianos. Necesidades actuales y
futuras en América Central. (**Documento invitado**)
J. Cornelius

1:30 pm - 1:50 pm El muestreo de poblaciones y los estudios de
diversidad como base para el mejoramiento
de la calidad de semillas.
C. Navarro

1:50 pm - 2:10 pm Evaluación y selección de germoplasma de
cocoite (*Gliricidia sepium*) en Tabasco, México.
C. Ramírez; E. Sierra; J. Vargas

2:10 pm - 2:30 pm Comparación de diferentes métodos de selección
en un ensayo de progenies de polinización libre
de *Pinus patula*.
S. Valencia; C. Ramírez; J. Vargas

2:30 pm - 2:40pm Mejoramiento genético forestal para finqueros
pequeños y medianos. I. Resultados y experiencias
de 17 años de investigación del CATIE en Costa Rica.
J. Cornelius

2:40 pm - 3:00 pm Crecimiento y sobrevivencia en 3 ensayos de
especies y procedencias de *Eucalyptus* a los 21
meses de edad.
M. Bustos

3:00 pm - 3:15 pm DISCUSIÓN

3:15 pm - 3:30 pm REFRIGERIO

Moderador: Jonathan Cornelius

3:30 pm - 3:50pm Investigación sobre especies nativas para la
reforestación en la Zona Sur de Costa Rica.
J. Calvo; D. Arias; D. Richter

3:50 pm - 4:10pm Avances en producción de semillas mejorada
de especies prioritarias en la zona de bosque
seco de Honduras
E. Ponce

4:10 pm - 4:30 pm	Comportamiento de 29 descendencias de <i>Azadirachta indica</i> var. <i>siamennis</i> a los 22 meses de edad. E. Ampió
4:30 pm - 4:45 pm	Establecimiento y manejo de huertos y rodales semilleros. N. Isaza
4:45 am - 5:00 am	Propagadores de subirrigación: un sistema simple y económico para la propagación vegetativa de especies forestales. F. Mesón; R. Leakey; A. Newton
5:00 pm - 5:15 pm	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES
7:00 PM - 9:00 PM	RECEPCIÓN DE BIENVENIDA

Martes 17

Moderador: **Julio Calvo**

Tema 3: **FENOLOGÍA DE ESPECIES FORESTALES**

8:00 am - 8:20 am	Fenología de siete especies forestales tropicales en las tierras bajas húmedas del atlántico de Costa Rica. E. González; R. Fisher
8:20 am - 8:40 am	Fenología y su utilidad en domesticación de especies. I. Moreira; E. Amález
8:40 am - 9:00 am	Evaluaciones fenológicas de <i>B. quinata</i> , en el banco clonal Cañas, Guanacaste, Costa Rica. M. L. Jiménez; H. Pastrana
9:00 am - 9:20 am	REFRIGERIO
9:20 am - 9:40 am	Epoca de colecta en semillas de <i>Lysiloma bahamensis</i> Bent (TZALAM). C. Puente
9:40 am - 10:00 am	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tema 4: FISIOLÓGÍA DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS FORESTALES

Moderador: Aníbal Niembro

10:00 am - 10:30 am	Morfofisiología, comportamiento y germinación de semillas forestales. (Documento invitado) E. Flores
10:30 am - 10:45 am	Tratamientos pregerminativos para algunas especies forestales nativas de la Región Huetar Norte de Costa Rica. L. Rodríguez
10:45 am - 11:00 am	Efecto de la reducción de horas luz en la germinación de cinco especies forestales. C. Soillet; A. Saravia
11:00 am - 11:15 am	Aspectos de la fisiología de la germinación y almacenamiento de semillas de importancia forestal. J. Sánchez
11:15 am - 11:30 am	Condiciones para la viverización de especies forestales nativas de la zona sur de Costa Rica. D. Arias
11:30 am - 11:45 am	DISCUSIÓN
11:45 am - 1:00 pm	ALMUERZO
1:00 pm - 1:15pm	Germinación en <i>Terminalia amazonia</i> Excell. E. Flores; C. Sandí
1:15 pm - 1:35 pm	Ensayo de germinación del lloró <i>Cornus disciflora</i> en San José de la Montaña, Heredia, Costa Rica. A. Chaverri; N. Zamora; E. Zúñiga
1:35 pm - 1:50 am	Germinación de semillas y su establecimiento <i>in vitro</i> de <i>Laelia rubescens</i> y <i>Epidendrum stamfordianum</i> . Ma. del C. Potisek; M. Sarmiento, L. Puc
1:50 pm - 2:05 pm	Evaluación de sistemas de determinación de la viabilidad en semillas de dos especies forestal. D. Cordero; E. Trujillo
2:05 pm - 2:20 pm	Viabilidad de semillas de cinco especies forestales almacenadas al medio ambiente. E. Cabezas.
2:20 pm - 2:40 pm	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES
2:40 pm - 3:00 pm	REFRIGERIO

Tema 5:

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS FORESTALES

Moderador:

Oscar Ochoa

3:00 pm - 3:30 pm

La sucesión secundaria, la tecnología y producción de semillas y programas de revegetación.

P. Kageyama; F. Gandara (Documento invitado)

3:30 pm - 3:45 pm

Resultados preliminares de producción de semillas de *Araucaria hunsteinii* en Costa Rica.

R. Salazar

3:45 pm - 4:00 pm

Producción en semillas de cedro *Cedrela odorata* L., bajo condiciones naturales en Campeche, México.

A. Niembro

4:00 pm - 4:15 pm

Producción y rendimiento de semilla de diez especies tropicales en Centro América.

L.F. Jara; M. Valle

4:15 pm - 4:30 pm

Producción de semillas de caoba *Swietenia macrophylla* King, bajo condiciones naturales en Campeche, México.

A. Niembro

4:30 pm - 4:45 pm

La producción y recolección de semillas forestales en Guatemala para el Proyecto Nuevos Bosques.

S. Conway

4:45 pm - 5:00 pm

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Miércoles 18

Visita al Banco de Semillas Forestales de la Leona y Campo Experimental.

Salida a las 7:30 am. Regreso 5:30 pm

(Ver programa adjunto)

Jueves 19

Tema 6: RECOLECCIÓN Y MANEJO DE SEMILLAS FORESTALES

Moderador: Magaly Urbina

- 7:30 am - 7:50 am Métodos de recolección, transporte de frutos y manejo de semillas de *Bombacopsis quinata*.
L. Ramírez
- 7:50 am - 8:10 am Estandarización de técnicas de manejo de semillas de *Swietenia macrophylla* y *Cordia alliodora*.
J. Samaniego; E. Trujillo
- 8:10 am - 8:30 am Osmocondicionamiento, secado y almacenamiento de semillas de *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (guarantá), *Eucalyptus citriodora* Hook y *Eucalyptus grandis* W. Hill (ex Maiden).
G. Torres
- 8:30:am - 8:50 am Insectos depredadores de semillas forestales en Costa Rica.
C. Antillón; M. Arguedas; Cornelia Miller
- 8:50 am - 9:10 am **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**
- 9:10 am - 9:30 am **REFRIGERIO**

Tema 7: ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS FORESTALES

Moderador: Paulo Kageyama

- 9:30 am - 9:50 am Almacenamiento de semillas de cuatro especies forestales nativas de la Región Huetar Norte de Costa Rica.
E. Müller
- 9:50 am - 10:10 am Almacenamiento de semillas de *Brosimum alicastrum* (RAMON).
C. Puente
- 10:10 am - 10:30 am Algunos reportes de almacenamiento y tratamientos pregerminativos de semillas forestales.
E. Trujillo
- 10:30 am - 10:50 am Pruebas de almacenamiento de semillas de tres especies de árboles tropicales.
E. González; R. F. Fisher

10:50 am - 11:10 am	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES
11:10 am - 1 00 pm	ALMUERZO
1:00 pm - 3:00 pm	MESA REDONDA: PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN EN SEMILLAS FORESTALES
Moderador:	<i>Luis F. Jara</i>
3.00 pm - 3:30 pm	REFRIGERIO

Viernes 20

Tema 8 :	SITUACIÓN DEL SECTOR PRODUCTOR Y CONSUMIDOR DE SEMILLAS
Moderador:	<i>Eva Müller</i>
8:00 am - 8:20 am	Estandarización de normas y codificación del material genético y fuentes de semillas dentro del CMG & BSF. <i>F. Rodríguez</i>
8:20 am - 8:40 am	La certificación de semillas, un avance importante en el desarrollo del sector forestal de Costa Rica. <i>A.L. Guevara</i>
8:40 am - 9:00 am	Demanda de semillas forestales en El Salvador y Guatemala. <i>L.F. Jara; J.A. Salinas; César Telón</i>
9:00 am - 9:15 am	DISCUSIÓN
9 15 am - 9:30 am	REFRIGERIO
Moderador:	<i>Eduardo Ampió</i>
9:30 am - 9 50 am	Mercado de semillas en Colombia. <i>G. Pinto</i>
9:50 am - 10:10 am	Costos de recolección y procesamiento de semillas de <i>Cordia alliodora</i> y <i>Swietenia macrophylla</i> en bosques secundarios§§ <i>J. Samaniego; L.F. Jara; E. Trujillo</i>

10:10 am - 10:30 am	Costos de recolección y procesamiento de semillas forestales en El Salvador. M. Valle; L. F. Jara
10:30 am - 10:50 am	Organización y funcionamiento de la red de productores de semillas forestales en El Salvador. J. Olano
10:50 am - 11:10 am	Algunos principios básicos para la conformación de redes de semillas forestales. L.F. Jara; C. Tei6n
11:10 am - 11:30	Necesidad de una regulaci6n internacional din6mica y funcional en el uso de las semillas forestales. O. Ochoa
11:30 am - 11:40	DISCUSI6N Y CONCLUSIONES
11:40 am - 1:00 pm	ALMUERZO
1:00 pm - 3:00 pm	MESA REDONDA: NECESIDADES DE CONFORMAR REDES DE PRODUCTORES DE SEMILLAS.
Moderador:	Oscar Ochoa
3:00 pm - 3:30 pm	REFRIGERIO
	CLAUSURA DEL EVENTO
Moderador:	Miguel Reyes
3:30 pm - 3:45 pm	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES Rodolfo Salazar, L6der Prosefor, CATIE
3:45 pm - 3:50 pm	AGRADECIMIENTO Magaly Urbinaa Directora CMG-BSF. Nicaragua
3:50 pm - 4:00 pm	CLAUSURA DEL SIMPOSIO Roberto Araquistain Jefe Servicio Forestal. MARENA
6:00 pm - 8:00 pm	RECEPCI6N

CONTENIDO

PREFACIO

PROGRAMA

TEMA 1:	SELECCIÓN Y MANEJO DE FUENTES SEMILLERAS	1
	Estrategias de producción de semilla mejorada a corto plazo.	2
	Mejoramiento de semillas forestales: avances obtenidos en la República Dominicana.	3
	Avances en el programa nacional de semillas forestales en Costa Rica.	4
	Avances en el establecimiento y manejo de fuentes semilleras en El Salvador.	5
	Avances en la selección y manejo de fuentes semilleras en Guatemala.	6
TEMA 2:	AVANCES DE LA INVESTIGACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA MEJORADA	7
	Mejoramiento genético forestal para finqueros pequeños y medianos. Necesidades actuales y futuras en América Central.	8
	El muestreo de poblaciones y los estudios de diversidad como base para el mejoramiento de calidad de las semillas.	9
	Evaluación y selección de germoplasma de cocoite (<i>Gliricidia sepium</i>) (Jcq.) Walp) en Tabasco, México.	10
	Comparación de diferentes métodos de selección en un ensayo de progenies de polinización libre de <i>Pinus patula</i>	11

	Mejoramiento genético forestal para finqueros pequeños y medianos. I. Resultados y experiencias de 17 años de investigación del CATIE en Costa Rica.	12
	Crecimiento y sobrevivencia en 3 ensayos de especies y procedencias de <i>Eucalyptus</i> a los 21 meses de edad.	13
	Investigación sobre especies nativas para la reforestación en la Zona Sur de Costa Rica.	14
	Avances en producción de semilla mejorada de especies prioritarias en la zona de bosque seco de Honduras.	15
	Comportamiento de 29 descendencias de <i>Azadirachta indica</i> var. <i>Siamensis</i> a los 22 meses de edad.	16
	Establecimiento y manejo de huertos y rodales semilleros.	17
	Propagadores de subirrigación: un sistema simple y económico para la propagación vegetativa de especies forestales.	18
TEMA 3:	FENOLOGÍA DE ESPECIES FORESTALES	19
	Floración y fructificación de siete especies forestales tropicales en las tierras bajas húmedas del atlántico de Costa Rica.	20
	Fenología y su utilidad en domesticación de especies.	21
	Evaluaciones fenológicas de <i>B. quinata</i> , en el banco clonal de Cañas. Guanacaste, Costa Rica.	22
	Epoca de colecta en semillas de <i>Lysiloma bahamensis</i> Benth (TZALAM).	23
TEMA 4:	FISIOLOGÍA DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS FORESTALES	25
	Morfofisiología, comportamiento y germinación de semillas forestales.	26
	Tratamientos pregerminativos para algunas especies forestales nativas, de la Región Huetar Norte de Costa Rica.	27

Efecto de la reducción de horas luz en la germinación de cinco especies forestales.....	28
Aspectos de la fisiología, la germinación y almacenamiento de semillas de importancia forestal.	29
Condiciones para la viverización de especies forestales nativas de la Zona Sur de Costa Rica.	30
Germinación en <i>Terminalia amazonia</i> Exell.	31
Ensayo de germinación del lloró (<i>Cornus disciflora</i>) en San José de la Montaña, Heredia , Costa Rica.....	32
Germinación de semillas y su establecimiento in vitro de <i>Laeilia rubescens</i> <i>Epidendrum stamfordianum</i>	33
Evaluación de sistemas de determinación de la viabilidad en semillas de dos especie forestal.	34
Viabilidad de semillas de cinco especies forestales almacenadas al medio ambiente.	35
TEMA 5: PRODUCCIÓN DE SEMILLAS FORESTALES	37
La sucesión secundaria, la tecnología y producción de semillas y programas de revegetación.....	38
Resultados preliminares de producción de semillas de <i>Araucaria huesteini</i> en en Costa Rica.....	39
Producción de semillas de cedro <i>Cedrela odorata</i> L. bajo condiciones naturales en Campeche, México.	40
Producción y rendimiento de semilla de diez especies tropicales en Centro América.	41
Producción y rendimiento de semilla de diez especies tropicales en Centro América.....	42
La producción y recolección de semillas forestales en Guatemala para el Proyecto Nuevos Bosques.	43

TEMA 6:	RECOLECCIÓN Y MANEJO DE SEMILLAS FORESTALES	45
	Métodos de recolección, transporte de frutos y manejo de semillas de <i>Bombacopsis quinata</i>	46
	Estandarización de técnicas de manejo de semillas de <i>Swietenia macrophylla</i> y <i>Cordia alliodora</i>	47
	Osmocondicionamiento, secado y almacenamiento de semillas de <i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl (guarantá), <i>Eucalyptus citriodora</i> Hook y <i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill (ex Maiden)	48
	Insectos depredadores de semillas forestales en Costa Rica	49
TEMA 7:	ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS FORESTALES	51
	Almacenamiento de semillas de cuatro especies forestales nativas de la Región Huetar Norte de Costa Rica.	52
	Almacenamiento de semillas de <i>Brosimum alicastrum</i> (RAMON)	53
	Algunos reportes de almacenamiento y tratamientos pregerminativos: de semillas forestales.	54
	Pruebas de almacenamiento de semillas de tres especies de árboles tropicales.	55
TEMA 8:	SITUACIÓN DEL SECTOR PRODUCTOR Y CONSUMIDOR DE SEMILLAS	57
	Estandarización de normas y codificación del material genético y fuentes de semillas dentro del CMG & BSF.	58
	La certificación de semillas, un avance importante en el desarrollo del sector forestal de Costa Rica.	59
	La demanda de semillas forestales para 1995 en El Salvador y Guatemala.	60
	Mercado de semillas en Colombia.	61

Costos y rendimientos en recolección y procesamiento de <i>Cordia allodora</i> y <i>Swietenia macrophylla</i>	62
Costos de recolección y procesamiento de semillas forestales en El Salvador.	63
Organización y funcionamiento de la red de productores de semillas forestales en el Salvador.	64
Algunos principios básicos para la conformación de redes grupos de trabajo en semillas forestales.....	65
Necesidad de una regulación internacional dinámica y funcional en el uso de las semillas forestales.	66

TEMA 1

SELECCION
Y MANEJO DE FUENTES SEMILLERAS



Estrategias de producción de semilla mejorada a corto plazo

Francisco Mesén*

Resumen

La pérdida acelerada de bosques en la región y la grava cantidad de problemas asociados exige soluciones inmediatas. Actualmente se reconoce que las plantaciones con especies de rápido crecimiento son parte de la solución a esta crítica situación, al suplir los productos forestales que requiere la creciente población, mejorar las condiciones ecológicas y reducir la presión sobre los hábitats naturales remanentes, entre otros beneficios. Sin embargo, ya no es aceptable el uso de semilla de origen desconocido y de pobre calidad genética, que resulta en plantaciones mediocres que más bien detienen el desarrollo forestal al darle una mala imagen a la reforestación. Si bien las mayores ganancias genéticas se obtienen con semilla de huertos semilleros o programas de silvicultura clonal, estas son medidas a más largo plazo o los países no están preparados para ejecutarlas. Es necesario entonces recurrir a otros métodos de producción de semilla mejorada, capaces de suplir las necesidades inmediatas. En este documento se analizan algunas alternativas existentes para la producción de semilla mejorada a corto plazo, y los esfuerzos que actualmente se desarrollan en la región de América Central y República Dominicana.

* Proyecto Semillas Forestales, CATIE, Turrialba, Costa Rica

Mejoramiento de semillas forestales: avances obtenidos en la República Dominicana.

Alberto Sánchez; Yoni Rodríguez*

Resumen

Se presentan los avances obtenidos en República Dominicana relacionados con semillas forestales. Los logros más importantes han sido involucrar actividades de capacitación y entrenamiento al personal técnico de las instituciones que manipulan semillas; se han identificado diez (10) especies prioritarias de las cuales cinco (5) son nativas; se tienen identificadas 13 fuentes semilleras de cuatro especies. Existe potencial para la producción de semillas de mejor calidad; de todas las fuentes preseleccionadas y evaluadas a excepción de una plantación de *Acacia mangium*, se pueden establecer rodales semilleros compuestos por árboles clase I y II y en algunos casos es factible dejar solo los árboles clase I. El manejo silvicultural de las áreas semilleras se ha restringido a una fuente de *Pinus caribaea* de 100 ha donde se está aplicando un raleo para eliminar de todos los árboles clase II y llevar el rodal a una densidad final de 270 arb/ha.

* Dirección General Forestal, República Dominicana

Avances en el programa nacional de semillas forestales en Costa Rica

Francisco Mesén ; Marta L. Jiménez ***

Resumen

En Costa Rica, la producción y abastecimiento de semillas no ha tenido los controles necesarios, de manera que cualquier persona o empresa puede dedicarse a esta actividad, muchas veces sin los conocimientos necesarios para garantizar la calidad física y genética del material producido. Los fracasos debidos al uso de esta semilla sin documentación han sido ampliamente divulgados. Ante este panorama, el Banco de Semillas del Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas (MIRENEM) de Costa Rica, en cooperación con la Oficina Nacional de Semillas (ONS) y el Proyecto de Semillas Forestales (PROSEFOR) del CATIE inició un proceso de evaluación, selección y manejo de fuentes semilleras a nivel nacional, en estrecha colaboración con organizaciones regionales y productores independientes. Las fuentes seleccionadas son incluidas en un registro nacional de fuentes semilleras, el cual incluye además las fuentes seleccionadas por otros bancos y organizaciones del país. Hasta la fecha se han registrado 88 fuentes, de las cuales 66 han sido seleccionadas por el Banco de Semillas, y se iniciaron las acciones de manejo en 34 de ellas. Se pretende que el registro sirva de base para el programa de certificación forestal que implementa la ONS. Complementariamente se desarrolla un programa intensivo de divulgación y capacitación a varios niveles sobre técnicas de selección y manejo de fuentes, así como en técnicas de recolección y manejo de semillas.

* CATIE, PROSEFOR, Costa Rica

** MIRENEM, Costa Rica

Avances en el establecimiento y manejo de fuentes semilleras en El Salvador

Juan A. Salinas

Resumen

El documento presenta la metodología que ha sido utilizada para establecer los rodales semilleros en El Salvador, se describen las características que son tomadas en cuenta en la identificación, selección y manejo técnico de los rodales semilleros.

Es importante indicar que a la fecha no se cuenta con rodales semilleros para todas las especies de interés para el país, únicamente para las 10 especies de mayor demanda. Los sitios están ubicados a nivel nacional pero con énfasis en la zona occidental.

En general los rodales semilleros han sido clasificados por PROSEFOR en cinco categorías, no obstante en El Salvador se cuenta sólo con tres categorías: rodales semilleros, fuentes seleccionadas y fuentes identificadas.

Con base en la clasificación mencionada, es posible agrupar los rodales ya seleccionados de la siguiente manera: 4 fuentes identificadas, 12 fuentes seleccionadas y 1 rodal semillero, para un total de 17 fuentes semilleras.

Los trabajos realizados para darles un manejo técnico a estas fuentes semilleras han estado a cargo de la Dirección General de Recursos Naturales a través del Servicio Forestal y Fauna en coordinación con los Proyectos MADELEÑA y PROSEFOR del CATIE, los resultados han sido satisfactorios.

* Dirección General de Recursos Naturales, Banco de Semillas Forestales El Salvador

Avances en la selección y manejo de fuentes semilleras en Guatemala

*César A. Telón**

Resumen

El 73% del territorio nacional de Guatemala es de capital forestal; además, cuenta con una amplia biodiversidad debido a la combinación de vida silvestre entre la región neoártica de Norteamérica con la región netropical de Suramérica.

La actividad de identificación, selección, manejo y registro de fuentes semilleras se dio inicio en Guatemala, a través de acciones conjuntas entre PROSEFOR del CATIE y DIGEBOS de Guatemala; se dio inicio al proceso de capacitación a nivel regional y luego a nivel nacional de los técnicos relacionados con la producción de semillas forestales básicamente en selección y manejo de rodales semilleros y en recolección y procesamiento de semillas forestales.

Como resultado de dichos esfuerzos hasta la fecha se ha logrado identificar 127 fuentes semilleras, se cuenta con 52 seleccionadas, 6 ya han sido manejadas y 19 están inscritas en el Registro Nacional de Fuentes Semilleras. También se logró conformar la Red Nacional de Semillas Forestales y crear nuevos registros en el BANSEFOR, para mejor control de las diferentes actividades.

Se recomienda seguir apoyando dicha actividad para obtener logros satisfactorios a corto plazo.

* DIGEBOS, Guatemala

TEMA 2

AVANCES DE LA INVESTIGACIÓN PARA LA
PRODUCCIÓN DE SEMILLA MEJORADA

Mejoramiento genético forestal para finqueros pequeños y medianos. Necesidades actuales y futuras en América Central.

Jonathan Cornelius*

Resumen

Se destaca lo importante del papel del mejoramiento genético en el desarrollo forestal sostenible en América Central y se señalan una serie de necesidades actuales y futuras que deben satisfacerse para que dicho papel se cumpla; incluyendo: la importancia de la conservación genética y los estudios básicos que la posibilite; la importancia de caracterizar los recursos genéticos de las especies forestales antes de iniciar el proceso de mejoramiento; la necesidad de desarrollar programas sostenibles de manejo (conservación + mejoramiento) de largo plazo, es decir programas que no sean dependientes en apoyo externo.

* Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

El muestreo de poblaciones y los estudios de diversidad como base para el mejoramiento de calidad de las semillas.

Carlos Navarro*

Resumen

La caoba (*Swietenia macrophylla*), es una de las maderas más finas del mundo. debido a su trabajabilidad, fortaleza y belleza, desde hace ya varios años se encuentra amenazada por la indiscriminada explotación. *Swietenia macrophylla*, es nativa desde el sur de México en la costa Atlántica hasta Costa Rica, Panamá, el noroeste de América del Sur, la periferia superior de la Amazonia hasta Bolivia y la parte sur de la Amazonia en Brasil.

El Proyecto Diversidad Genética de Caoba, en un esfuerzo por conocer y conservar la diversidad genética de la especie, realiza un muestreo de poblaciones que servirá de base para el mejoramiento de la calidad futura de la semilla. Esto será logrado a través de: 1) un inventario sistemático y la caracterización de los recursos genéticos de caoba en toda América Central; 2) la determinación de los efectos de la corta selectiva y la fragmentación de los bosques en la diversidad genética de caoba y 3) la identificación de las poblaciones de caoba con valor para la conservación y el mejoramiento genético.

Para proveer información básica sobre la variación genética Green, 1971, utilizó una cuadrícula de un grado (110 km) sobre el mapa de la distribución natural de la especie. Las localidades fueron visitadas y los sitios finales de colección fueron ajustados de acuerdo a la abundancia de semilla poco impacto humano a los rodales y conveniencia de acceso.

Para muestrear dentro de la población se utilizó, las reglas utilizadas por FAO 1969.

- 1) Colectar semilla solamente de los árboles dominantes y codominantes de calidad promedio dentro de los rodales normales más que los árboles plus (sobresalientes) en los rodales superiores.
- 2) Colectar de un mínimo de 10 árboles, registrar el número de árboles muestreados como un porcentaje aproximado del rodal, los rodales que presentan una gran variación de árbol a árbol, deben ser representados por un mayor número de muestras.
- 3) Seleccionar árboles que se encuentran al menos a la distancia de caída de la semilla. Algunas el doble de la altura del árbol para algunas especies, aunque se utiliza una distancia arbitraria de 100 m.
- 4) Marcar en un mapa a gran escala las posiciones de los individuos de los cuales la semilla es colectada para permitir el regreso en futuras recolecciones. Los árboles individuales son permanentes etiquetados y usualmente fotografiados.
- 5) Colectar igual cantidad de frutos de cada árbol.
- 6) Obtener muestras de hojas, frutos y brotes para confirmación posterior o identificación del árbol muestra.
- 7) Anotar el dap, altura total y forma de cada árbol.

* Proyecto Diversidad Genérica de Caoba, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Evaluación y selección de germoplasma de cocoite (*Gliricidia sepium*) (Jacq.) Walp) en Tabasco, México.

Carlos Ramírez**; *Elvia Sierra; *J. Jesús Vargas*****

Resumen

Con el objetivo de evaluar el nivel de variación entre y dentro de poblaciones en el crecimiento en altura, producción de biomasa y arquitectura de las plantas de cocoite (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.), y de establecer la estrategia de selección más adecuada para estas características, en 1993 se estableció un ensayo de procedencias/progenies en el campo experimental del Colegio de Postgraduados en Cárdenas, Tabasco, México. En el ensayo se incluyó germoplasma de 77 árboles individuales procedentes de nueve localidades colectadas en los estados de Veracruz, Puebla, Oaxaca y Guerrero. Se utilizó un diseño de parcelas divididas en bloques completos al azar con cinco repeticiones y cinco plantas por parcela pequeña. las procedencias se asignaron a las parcelas grandes y las familias (progenies) a las parcelas chicas.

Los resultados mostraron la presencia de una variación significativa en el crecimiento, biomasa aérea total y ramificación de las plantas a los 11 meses de edad, tanto entre procedencias como entre familias dentro de procedencias. Sin embargo, el crecimiento en altura y la biomasa aérea de la planta presentaron un porcentaje mayor de variación entre procedencias que entre familias, mientras que la ramificación fue al contrario. Durante todo el período de evaluación, el material de la localidad de Barroso, presentó un crecimiento promedio en altura y producción de biomasa aérea total 30% y 50% superior, respectivamente, al promedio de las otras localidades. Dentro de las poblaciones, las diferencias promedio en el crecimiento en altura y acumulación de biomasa de las progenies extremas fueron de 26% y 46%, respectivamente. Con base en estos resultados se ha iniciado la selección de las progenies mejores dentro de las procedencias para la producción de semilla mejorada.

* Programa Forestal, México

** Colegio de Postgraduados, México

Comparación de diferentes métodos de selección en un ensayo de progenies de polinización libre de *Pinus patula* .

Salvador Valencia* ; Carlos Ramírez** ; Jesús Vargas**

Resumen

En una prueba de progenie de medios hermanos de *Pinus patula* Schl. et Cham., establecida en Zacualpan, Ver., se estimó la variación genérica y la heredabilidad en las características de altura, diámetro y volumen del fuste de los árboles a los seis años de edad, con el objetivo de estimar la respuesta en volumen al utilizar diferentes métodos de selección.

El volumen del fuste presentó una mayor heredabilidad tanto a nivel individual ($h^2_I=0.15$), como a nivel de las medias de familia ($h^2_F=0.55$) y un coeficiente de variación mayor fenotípica que las otras características de crecimiento evaluadas, por lo que la selección indirecta sería menos eficiente que la selección directa para aumentar la respuesta en volumen a esta edad. El método de selección combinada (selección de las mejores familias seguida de la selección de los mejores individuos dentro de éstas) el uso de un índice de selección que incluyó información de los árboles individuales y de sus familias fueron más eficientes que la selección individual. En particular, el índice de selección permitió aumentar intensidades de selección comparadas. A diferencia de la selección combinada, el índice de selección permitiría mantener una mayor representación de las familias evaluadas en el ensayo en la población seleccionada, lo cual sería importante para evitar una rápida reducción de la base genética en la siguiente generación.

* Departamento Forestal UAAAN, Saltillo, México

** Programa Forestal, Colegio de Postgraduados México

Mejoramiento genético forestal para finqueros pequeños y medianos. I. Resultados y experiencias de 17 años de investigación del CATIE en Costa Rica

*Jonathan Cornelius**

Resumen

Se resumen los resultados del Proyecto Mejoramiento Genético Forestal del CATIE desde su inicio en 1977, cubriendo los siguientes temas: experimentación "en finca" vs "en estación", magnitud de diferencias entre procedencias; traslado de semilla de especies nativas; selección de árboles plus; comportamiento de germoplasma importado vs germoplasma local de especies exóticas; diseño experimental; incidencia de interacción genotipo-ambiente; niveles de variación genética y heredabilidad; resultados de ensayos genéticos, rentabilidad del mejoramiento genético forestal de escala pequeña.

* Proyecto , CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Crecimiento y sobrevivencia en 3 ensayos de especies y procedencias de Eucalyptus a los 21 meses de edad.

Manuel Bustos*

Resumen

En Nicaragua, la especie *Eucalyptus camaldulensis* es el eucalipto que exclusivamente se ha plantado en todos los programas de reforestación desde su introducción en los años 70.

En 1993, se establecieron ensayos de especies y procedencias de eucaliptos en tres sitios con condiciones edáfico-climáticas diferentes, localizados en la Zona Central y Pacífica de Nicaragua, con el objeto de identificar y seleccionar las especies y procedencias más adaptables y productivas dentro de las zonas ya señaladas. A los 21 meses de edad, el análisis comparativo para los parámetros de sobrevivencia y altura, reflejan que las especies más sobresalientes son en general: *E. camaldulensis* y *E. tereticornis*; y no así *E. alba*, *E. citriodora*, *E. cloeziana*, *E. grandis*, *E. microtheca*, *E. robusta*, *E. torelliana* y *E. urophylla*, que presentan los índices más bajos en sobrevivencia y crecimiento .

Sin embargo en uno de los sitios *E. citriodora* mostró un crecimiento similar a las mejores procedencias de *E. camaldulensis* más sobresaliente y de comportamiento estable como es la procedencia de Gilbert River. La procedencia local San Ramón, mostró en general un comportamiento muy satisfactorio.

* Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales, MARENA-DANIDA, Nicaragua

Investigación sobre especies nativas para la reforestación en la Zona Sur de Costa Rica.

*Julio Calvo; Dagoberto Arias; Daniel Richter**

Resumen

Se describe los objetivos, área geográfica de influencia, diseños experimentales de campo del proyecto, recuperación de tierras degradadas para el manejo productivo: reforestación con especies nativas para la Zona Sur desarrollado por la Organización de Estudios Tropicales, el Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Universidad de Duke con el soporte de la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos.

El proyecto estudia la adaptabilidad de especies nativas del piso tropical premontano y montano bajo la Zona Sur, Vertiente del Pacífico de Costa Rica. Los ensayos establecidos son para evaluar adaptabilidad y crecimiento de seis especies nativas prioritarias, ensayos de eliminación de 40 especies, ensayos de progenie y procedencia de tres especies prioritarias. El proyecto genera información acerca de germinación y almacenamiento de semillas, tratamientos pregerminativos, crecimiento en vivero y problemas fitosanitarios a nivel de vivero y plantación.

* Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

✓ Avances en producción de semilla mejorada de especies prioritarias en la zona de bosque seco de Honduras

*Ernesto Ponce**

Resumen

Para mejorar la calidad de semillas a ser usadas en plantaciones en el bosque seco de Honduras, fue necesario realizar una selección de especies prioritarias, tanto nativas como exóticas, como también definir procedimientos de selección de ensayos de acuerdo al producto deseado; situación esta que es presentada en este documento considerando para ambos casos, criterios de selección de especies y recomendaciones de los usuarios de acuerdo al producto esperado.

Hasta la fecha el proyecto CONSEFORH ha establecido un total de 33 huertos semilleros (con control de familia) de los cuales 27 son especies prioritarias nativas y 6 son especies exóticas de interés comercial y de prioridad. También se han establecido 15 rodales semilleros (de procedencia identificada), en donde 9 son de especies exóticas y 6 son especies nativas, todas prioritarias. Las proyecciones en cantidad de producción de semilla y la época esperada de inicio de fructificación también son discutidas aquí .

Costos de producción de semillas en huertos y rodales no son precisos, sin embargo, se presentan aquí dos estudios de caso para el cálculo de costos y beneficios, en los huertos semilleros establecidos por el proyecto CONSEFORH, considerando dos especies prioritarias, una exótica y una nativa.

* Director CONSEFORH, Honduras

Comportamiento de 29 descendencias de *Azadirachta indica* var. *Siamensis* a los 22 meses de edad.

Eduardo Ampié*

Resumen

El creciente interés por establecer plantaciones de neem de buenas fuentes semilleras, está limitado por la carencia de conocimientos sobre la variación genética dentro de la especie. El Centro de Mejoramiento Genético de Semillas Forestales estableció en 1992 un ensayo de 29 descendencias de *Azadirachta indica* var. *siamensis*, neem, de una procedencia de Tailandia con el objetivo de obtener información sobre la variación genética de las descendencias para crear un huerto semillero de plántulas con los mejores genotipos, para la producción de semillas mejoradas. Evaluaciones realizadas hasta los 22 meses de edad, demuestran que existen diferencias altamente significativas entre las descendencias en cuanto a la forma del fuste y en menor grado la altura; pero no así en diámetro y volumen encubierto posiblemente por la variación el suelo dentro de los bloques. Otro resultado importante, es la determinación de las diferencias en fenología y morfología entre la var. *siamensis* y la raza local, probablemente originaria de la India, el típico neem usado en Nicaragua hasta la fecha en plantaciones. El incremento promedio en volumen en el ensayo es considerablemente alto, aproximadamente 28 m³ /ha/año. El volumen total producido por los dos tipos de neem, es muy similar. La variedad *siamensis* da un mayor volumen fustal, así como también en su forma.

* Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales MARENA-DANIDA, Nicaragua

Establecimiento y manejo de huertos y rodales semilleros.

Norha Isaza*

Resumen

Cartón de Colombia inició en 1973 un programa de mejoramiento genético de *P. patula* y *C. lusitanica*, que incluía la evaluación en el campo de fenotipos superiores en forma y volumen y el establecimiento de huertos semilleros con los clones seleccionados. El programa buscó desarrollar árboles resistentes a plagas y enfermedades, aumentar las tasas de crecimiento, mejorar la forma del árbol, las propiedades de la madera y la adaptabilidad de las especies a las diferentes condiciones.

Dentro de dicho programa se manejan en la actualidad 20 áreas semilleras, entre huertos y rodales de *P. oocarpa*, *P. patula*, *P. kesiya*, *P. tecunumanii*, *P. maximinoi*, *E. grandis*, *E. globulus*, *E. urograndis* y *C. lusitanica*, con unos objetivos básicos como son la producción de semilla mejorada y adaptada, que permita mantener y aumentar la variabilidad dentro de las poblaciones de árboles, la eliminación de las importaciones de semilla y desarrollar las razas locales.

* Smurfit Carton de Colombia, PROSEFOR-DANIDA, Nicaragua

Propagadores de subirrigación: un sistema simple y económico para la propagación vegetativa de especies forestales.

Francisco Mesén ; Roger Leakey** ; Adrian Newton****

Resumen

La mayoría de los programas de mejoramiento en los trópicos se han basado en la selección de especies y procedencias, seguida por el establecimiento de ensayos de progenies y rodales o huertos semilleros con los genotipos mejores. Sin embargo, actualmente se reconoce ampliamente que la silvicultura clonal ofrece los medios para obtener las ganancias genéticas mayores en el menor tiempo posible, siendo el programa pionero de Aracruz Forestal en Brasil un claro ejemplo de lo anterior. Los sistemas de propagación de alto costo y sofisticación desarrollados por estas grandes empresas, sin embargo, resultan obviamente inapropiados para programas pequeños con capital limitado, como los que operan normalmente en la región de América Central y el Caribe. A fin de utilizar las ventajas de la silvicultura clonal bajo estas condiciones, es necesario desarrollar nuevas estrategias y técnicas simples y económicas de propagación vegetativa. Con este propósito, durante varios años se evaluó y mejoró el propagador de subirrigación desarrollado por el Instituto de Ecología Terrestre (ITE) de Escocia, el cual es simple de construir, económico y no requiere de electricidad ni agua de cañería. El sistema ha probado ser efectivo para el enraizamiento de gran cantidad de especies tropicales, inclusive algunas reportadas anteriormente como difíciles de enraizar, y ya se está utilizando a nivel comercial en Costa Rica.

* Proyecto Semillas Forestales, CATIE, Turrialba, Costa Rica

** International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Nairobi, Kenya

*** Department of Forestry and Natural Resources, The University of Edinburgh

TEMA 3

FENOLOGÍA DE ESPECIES FORESTALES

Floración y fructificación de siete especies forestales tropicales en las tierras bajas húmedas del atlántico de Costa Rica.

*Eugenio González ; Richard Fisher**

Resumen

No se cuenta con suficiente información fenológica sobre especies forestales y la información existente no ha sido registrada de manera sistemática, esto de alguna manera limita la planificación de actividades forestales como la regeneración o el establecimiento de plantaciones.

Con el objetivo de conocer su fenología, fueron seleccionados árboles semilleros de *Calophyllum brasiliense*, *Dipteryx panamensis*, *Stryphnodendron microstachyum*, *Terminalia amazonia*, *Virola koschnyi*, *Vochysia ferruginea* y *Vochysia guatemalensis* en la Estación Biológica de La Selva, Costa Rica (10°26'N, 83°59' O) .

Por un período de tres años y de manera mensual se recuperó información sobre floración y fructificación en cada especie.

H. alchorneoides y *V. koschnyi* mostraron dos picos anuales de floración, la caída de los frutos ocurrió aproximadamente uno o dos meses después de la floración. Las otras especies mostraron un pico anual de floración y fructificación. *V. ferruginea*, *V. guatemalensis* y *S. microstachyum* mostraron floración principalmente durante mayo y junio de cada año; no obstante las especies *Vochysia* mostraron frutos aproximadamente un mes después de la floración, mientras *S. microstachyum* tenía los frutos maduros después de cuatro meses. *C. brasiliense* y *T. amazonia* no se detectaron diferencias en los períodos de floración y fructificación.

En general, la intensidad de floración y fructificación mostraron baja variación entre años. En el documento se discute posible influencia de las condiciones climáticas sobre el comportamiento fenológico de las especies en estudio , así como las implicaciones prácticas de dicho comportamiento sobre la recolección comercial de semillas.

* Texas A & M University, USA

Fenología y su utilidad en domesticación de especies.

*Ileana Moreira; Elizabeth Arnáez**

Resumen

Siendo la fenología el estudio de los diferentes eventos biológicos que sufre en su papel dentro del ecosistema, eventos tales como floración, fructificación etc. Se hace necesario incorporar en todos los procesos de domesticación de las especies forestales, los estudios de seguimiento fenológico de los individuos que conforman las diferentes poblaciones.

Este estudio comprende el seguimiento fenológico de 6 especies forestales nativas de la Zona Huetar Norte de Costa Rica: lagarto (*Zanthoxylum mayanum*), vainillo (*Stryphnodendrom excelsum*), almendro (*Dipterix panamensis*), pilón (*Hieronyma oblonga*), botarrama (*Vochysia ferruginea*) cebo (*Vochysia guatemalensis*), ubicados en diferentes áreas bioclimáticas. Los resultados obtenidos son incorporados en los planes de manejo de las especies antes mencionadas, por parte del Laboratorio de Semillas Forestales, Sede Regional de Santa Clara.

Los diferentes eventos biológicos que sufre una planta tales como brotación, follaje, floración, fructificación son estudiados relacionados con los cambios biológicos estacionales por la fenología.

Los organismos responden a los cambios ambientales, desarrollando características propias de su comportamiento ontogénico. En el trópico, las especies vegetales presentan oscilaciones periódicas de crecimiento, floración, fructificación, caída del follaje, y brotación, no muy notorias, pero a pesar de que las diferencias estacionales no son muy notorias, las especies tienen ciertas respuestas al variar la precipitación, períodos secos, longitud del día, entre otros.

Sin embargo, los disparadores de estos eventos no se saben si son endógenos (ejemplo, características hereditarias) o si más bien obedecen a factores externos tales como clima y suelo.

Los estudios fenológicos no solo deben enfocarse a comunidades, sino a las especies en rangos de variación altitudinal o variaciones bioclimáticas y deben contemplar además características de edad, tamaño, posición de yemas en la planta, sexo, características genéticas, ambiente, largo de raíces y tipo de suelo.

Los resultados que se obtienen al estudiar estos comportamientos contribuyen a formular planes de manejo más adecuados a los ecosistemas, ya sea desde el punto de vista silvicultural, recreativo, turístico, científico o de la Biología Reproductiva de la especie.

Debido al desconocimiento que existe del comportamiento general de las especies nativas localizadas entre remanentes de bosque o en áreas protegidas, es que se hace necesario conocer estos aspectos de Biología Reproductiva e incorporarlos en todos los procesos de domesticación de las mismas, contribuyendo así a la formulación de los planes de manejo de los recursos fitogenéticos del país.

* Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

Evaluaciones fenológicas de *B. quinata*, en el banco clonal de Cañas, Guanacaste, Costa Rica.

Marta L. Jiménez; Hilda Pastrana*

Resumen

Las evaluaciones fenológicas en el banco clonal de *Bombacopsis quinata*, ubicada en Cañas, Guanacaste, Costa Rica a 10°21' de longitud oeste a una altitud de 40 msnm, dentro de la zona de vida bosque seco Tropical, se efectuaron durante los veranos de 1993, 1994 y 1995. Se realizaron evaluaciones de floración y fructificación. El banco clonal está compuesto por 57 clones, cada uno con un número variable de ramets. Cada ramet se evaluó separadamente para flores y cápsulas según la siguiente clasificación:

- 0 sin flores ni cápsulas
- 1 de 1 a 4 flores/cápsulas
- 2 de 5 a 24 flores/cápsulas
- 3 de 25 a 124 flores/cápsulas
- 4 más de 125 flores/cápsulas

La evaluación permitió determinar diferencias en cuanto a floración, fructificación de los diferentes clones. El material concentrado en este banco clonal ha permitido mantener este recurso genético como área de conservación y material vegetativo para el establecimiento de otros huertos semilleros.

* Dirección General Forestal, MIRENEM, Costa Rica

Epoca de colecta en semillas de *Lysiloma bahamensis* Benth (TZALAM)

Carlos Puente*

Resumen

Las plantaciones comerciales de *Tzalam* son una alternativa al problema de la sobre explotación de esta especie.

Para su cultivo se requiere de semilla de alta calidad, siendo la etapa de recolección uno de los principales problemas para su manejo, ya que la maduración ocurre durante varios meses y de manera irregular en el mismo árbol. Fueron evaluadas cuatro fechas de colecta de semilla en una plantación natural, con el objetivo de definir la época óptima para obtener el máximo rendimiento de semilla de buena calidad. Se cuantificaron los parámetros de rendimiento, porcentaje de semilla dañada por barrenador, contenido de humedad y porcentaje de germinación. Se encontró los valores máximos de germinación (89%) cuando se realizó la colecta la primera semana de setiembre, teniendo como indicador el color negro (100%) de la vaina y contenido de humedad alrededor de 12%. Después de esta fecha el rendimiento disminuyó a 36%.

* Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, México

TEMA 4

FISIOLOGÍA DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS FORESTALES

Morfofisiología, comportamiento y germinación de semillas forestales

Eugenia Flores*

Resumen

La existencia de una indisoluble relación estructura-función en los diferentes niveles organizativos, constituye una premisa básica para comprender el comportamiento de las semillas en almacenamiento, manejo y germinación. La morfología de la semilla es el resultado de los procesos fisiológicos involucrados en su desarrollo y esa configuración física (composición química, tamaño, forma, disposición y estructura de tejidos y órganos) afecta de diferentes maneras y en diferentes etapas ontogenéticas, la naturaleza y eficacia de las actividades funcionales.

Las semillas de varias especies de árboles neotropicales serán analizadas para demostrar la variación en estructura, en los patrones de germinación y en la respuesta a algunos factores ambientales como nivel de humedad y temperatura. Se propone que los mecanismos de selección de árboles semilleros, la recolección de semillas, las técnicas de manejo y almacenamiento y la metodología para mejorar los niveles de germinación deben basarse en el conocimiento de la especie y, en especial de las semillas.

* Museo Nacional, San José, Costa Rica

Tratamientos pregerminativos para algunas especies forestales nativas, de la Región Huetar Norte de Costa Rica

Lucía Rodríguez*

Resumen

Dentro de los aspectos que presenta mayor dificultad en el manejo en las semillas de especies forestales tropicales están la tasa y el porcentaje de germinación bajos, ocasionados muchas veces por mecanismos de latencia. Por tal motivo, se realizó la presente investigación, cuyo objetivo fue encontrar tratamientos que ayuden a aumentar los porcentajes de germinación, a homogenizar y a disminuir los períodos de latencia de las semillas de algunas especies facilitando de esta forma la manipulación de las mismas, tanto en condición fresca, como después de estar bajo almacenamiento; contribuyendo a su vez, a simplificar las labores de producción de plántulas en vivero, sobre todo cuando los períodos de germinación llegan a ser muy prolongados y las pruebas realizadas requieren de una constante observación.

Esta investigación se realizó en el laboratorio de Semillas Forestales, ubicado en la Sede Regional del Instituto Tecnológico de Costa Rica, San Carlos, Alajuela. Para cada especie se tomaron muestras de 100 semillas por procedencia, para cada tratamiento. De acuerdo a la especie, se variaron también los tratamientos; en este resumen solo se destacan los que dieron resultados mejores.

Las especies sometidas a tratamientos fueron:

1) Vainillo (*Stryphnodendron excelsum*), el cual en condición normal, puede permanecer germinando durante un año, sin llegar a su término. Los tratamientos más exitosos para esta especie fueron: a) Corte de testa, la germinación inició entre 3-5 día y concluyó al día 11, obteniéndose un 100%; b) imbibición en ácido sulfúrico, la germinación se inició entre 2-3 día y terminó al día 8 con un 98% de germinación.

2) Pílon (*Hieronyma oblonga*), para esta especie se reportaba el inicio de la germinación a los 28-30 días, con un porcentaje de germinación entre 55-60%. Después de aplicados los tratamientos, la germinación se inició entre 10-15 días en semillas que fueron previamente ligadas; obteniéndose porcentajes de germinación entre 75.80%.

3) Lagarto (*Zanthoxylum mayanum*), de acuerdo a las primeras investigaciones realizadas para esta especie, se tenía reportado el tiempo de germinación hasta de 6 meses después de la siembra con porcentajes de germinación inferiores al 50%; después de aplicar algunos tratamientos como el de "lavado con agua y jabón", se pudo reducir el tiempo de inicio de germinación a 45 días, el cual completó al día 90, obteniéndose además, un porcentaje de germinación del 100%. Otras pruebas no concluidas todavía, han iniciado su germinación alrededor del día 15.

De los resultados obtenidos a la fecha, se concluye, que tanto para efectos de investigación como para producción de plantas, los tratamientos pregerminativos tienen gran importancia y son necesarios, sobre todo en especies con períodos muy irregulares de germinación o que presentan algún tipo de dormancia.

* Instituto Tecnológico de Costa Rica, San Carlos, Costa Rica.

Efecto de la reducción de horas luz en la germinación de cinco especies forestales

*Carolina Soilet; Alma Saravia**

Resumen

Se describe el efecto de la reducción de luz en la germinación de 5 especies forestales a nivel de laboratorio.

Las especies analizadas son *Enterolobium cyclocarpum*, *Pithecellobium saman*, *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium* y *Gmelina arborea*.

El objetivo fue comparar la influencia en la germinación con iluminación de 8 y 24 horas.

Se encontró que la reducción de luz por 16 horas estimula la germinación en *Enterolobium cyclocarpum*, *Pithecellobium saman* y *Gmelina arborea*.

* Escuela de Postgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica

Aspectos de la fisiología, la germinación y almacenamiento de semillas de importancia forestal.

*José Joaquín Sánchez **

Resumen

Una de las áreas donde existe menos información, es sobre el almacenamiento de semillas forestales nativas. El presente trabajo pretende investigar este aspecto en cuatro especies forestales: *Calophyllum brasiliense* (cedro marfa), *Terminalia amazonia* (amarillón), *Platymiscium pinnatum* (crisobal) y *Tabebuia guayacan* (corteza). Los objetivos son: Determinar el contenido de humedad de las semillas al momento de la cosecha (recolección) y el número de semillas por kilogramos para cada una de las especies. Estudiar la relación entre la pérdida de humedad de las semillas y su viabilidad y evaluar la viabilidad y el vigor de las semillas sometidas a diferentes tratamientos de almacenamiento. Las semillas con alto contenido de humedad serán sometidas a un tratamiento de secado a diferentes contenidos de desecación. Una vez determinado el contenido de humedad mínimo al que se puede llevar las semillas sin perder viabilidad, se procederá a almacenarlas. Los tratamientos de almacenamiento se harán a temperaturas de 5, 10, 15 y 20 °C en bolsas plásticas. Se harán pruebas de germinación y vigor mensualmente durante los primeros seis meses, posteriormente a 9 y 12 meses. Cada una de las pruebas se harán con cuatro repeticiones de 50 semillas cada una.

* Sistema de Estudios de Postgrado, Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Condiciones para la viverización de especies forestales nativas de la Zona Sur de Costa Rica.

*Dagoberto Arias**

Resumen

Se presenta la información generada sobre recolección, procesamiento y germinación de semillas en vivero, de 23 especies maderables nativas de la zona sur de Costa Rica. Para la mayoría de estas especies existe poca información sobre manejo de semillas y se desconoce el potencial para su implementación en proyectos de reforestación con fines comerciales o para recuperación de tierras degradadas. Todas estas especies están siendo sometidas a condiciones de plantación (experimentos de campo) para ubicar su potencial silvicultural.

* Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica



Germinación en *Terminalia amazonia* Exell.

*Eugenia Flores**; *Carlos Sandí***

Resumen

T. amazonia Exell presenta gran variación en los porcentajes de germinación, según la procedencia de la semilla. La disección de frutos con diferentes procedencias, muestra una correlación estrecha entre el número de frutos que contienen semillas y el número de árboles vecinos que hay alrededor del árbol progenitor. Los distintos porcentajes de germinación que se obtienen con frutos de diferentes procedencias no se deben, en su mayor parte, a problemas de germinación de las semillas, sino a que los frutos son vanos. Se sugiere: a) que el número de frutos vanos aumenta conforme disminuye el número de árboles de la misma especie alrededor del progenitor y aumenta el aislamiento de ésta; b) que hay un problema de incompatibilidad posiblemente a nivel de estilo u ovario; c) seleccionar árboles semilleros en poblaciones con un aceptable número de individuos; d) el establecimiento de rodales semilleros, utilizando plántulas y brinzales de diferentes procedencias, con el fin de garantizar una base genética adecuada.

* Museo Nacional, Costa Rica

** EARTH, Costa Rica

Ensayo de germinación del lloró (*Cornus disciflora*) en San José de la Montaña, Heredia, Costa Rica

Adelaida Chaverri; Nancy Zamora; Edwin Zúñiga*

Resumen

En los últimos años se ha empezado a dar un poco más de atención a las especies nativas en las plantaciones forestales. El lloró (*Cornus disciflora*), nativa de altura, presenta una regeneración natural y un crecimiento excelente en claros grandes o a orillas de los bosques. Su madera es utilizada en mueblería, cajonería y formaletas. La especie, que produce grandes cantidades de frutos, ha presentado problemas de germinación a nivel de vivero. Se estableció un ensayo de germinación, en relación a: el tipo de sustrato (tierra+arena, tierra+humos y solamente tierra), la profundidad de siembra (superficial, a 2 cm y a 5 cm), la procedencia (3 en San José de la Montaña en Heredia y 1 en Carrizal de Alajuela), y el tratamiento (24 horas en agua fría, 1 minuto en agua caliente y sin tratamiento). Se estableció un diseño de bloques completos al azar, para investigar sustrato y profundidad de siembra, y procedencia y tratamientos. En general hubo una germinación baja para todo el ensayo. En relación a la profundidad de siembra, el porcentaje mayor de germinación se dio a los 2 cm. El sustrato parece no tener influencia en cuanto a la germinación. Por otro lado, el tratamiento que dio mejores resultados fue el de 24 horas en agua fría, mientras que el tratamiento de 1 minuto en agua caliente parece haber perjudicado los semillas, ya que el porcentaje de germinación se sitúa por debajo del testigo.

Finalmente, no hay diferencia en cuanto a las procedencias que se utilizaron. En resumen, dado el porcentaje bajo de germinación de esta especie, aún no se ha resuelto adecuadamente el mejor tratamiento para su germinación, aunque se recomienda con base al presente ensayo, dejar las semillas 24 horas en agua fría y sembrar a 2 cm de profundidad.

* Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica

**Germinación de semillas y su establecimiento in vitro de *Laelia rubencens*
Epidendrum stamfordianum .**

**Ma.del Carmen Potisek; Manuel Sarmiento;
Leidy N. Puc***

Resumen

Actualmente las orquídeas tienen un alto valor potencial económico y científico. La multiplicación de esta familia se veía limitada por la germinación de la semilla en condiciones naturales considerándolas como estériles o no viables. Hoy día, mediante la germinación de semillas in vitro es posible aumentar el porcentaje hasta en un 100%.

Se trabajó con semilla encapsulada de *Laelia rubencens* y *Epidendrum stamfordianum* obtenida del Municipio de Escárcega, Campeche, México, lográndose la germinación de semillas in vitro del 62.5% para *L. rubencens* y 100% en el caso de *E. stamfordianum* . En ambas especies el estadio de protocormo más primordio de hojas aparece entre los 70 y 80 días después de la siembra. Se probaron dos medios de cultivo diferentes para el desarrollo de plántulas: el medio basal Murashique y Skoog y el medio basal conteniendo hormonas y del 15.8% en el medio basal para la especie *L. rubencens*. En el caso de *E. stamfordianum* no hubo formación de callo en el medio basal; sin embargo en el medio adicionado con hormonas la formación de callo fue del 25%. La germinación in vitro de semilla encapsulada de estas especies incrementa las tasas de germinación que en forma natural; no es necesaria la adición de sustancias hormonales al medio de cultivo en los primeros estadios, ya que se induce la formación de callo.

* INIFAP, Campeche, México

Evaluación de sistemas de determinación de la viabilidad en semillas de dos especie forestal

*Doris Cordero**; *Enrique Trujillo***

Resumen

Con *Tabebuia rosea* y *Bombacopsis quinata*, se ensayaron sistemas rápidos para determinación de la viabilidad con prueba de corte y prueba topográfica del tetrazolio y se compararon con el sistema tradicional de germinación.

Los resultados originaron patrones de tinción para esta prueba.

Fueron comparados los resultados obtenidos en laboratorio frente a pruebas establecidas en viveros y se propone un modelo matemático para el cálculo de plántulas a producir en vivero a partir de datos de laboratorio.

* Instituto Tecnológico, Costa Rica

** Proyecto Semillas Forestales, CATIE, Turrialba, Costa Rica

Viabilidad de semillas de cinco especies forestales almacenadas al medio ambiente

Emperatriz Cabezas *

Resumen

Algunos de los factores que influyen en la viabilidad de las semillas son la edad, grado de madurez, procesado y condiciones de almacenamiento.

El presente documento resume los resultados de laboratorio realizados con *Cordia alliodora* (laurel), *Tabebuia rosea* (maquilishuat), *Roseodendron donnell smithii* (cortez blanco), *Andira inermis* (almendro de río) y *Gliricidia sepium* (madreado).

Estas cinco especies nativas están siendo ampliamente utilizadas en los proyectos de desarrollo forestal en El Salvador, razón por la cual se consideró importante mejorar las técnicas de manejo de las semillas para hacer un uso más eficiente de las mismas, cuando hay limitaciones para el almacenamiento en cámaras a baja temperatura.

* Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección Gral. de Recursos Naturales, El Salvador

TEMA 5

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS FORESTALES

La sucesión secundaria, la tecnología y producción de semillas y programas de revegetación.

*Paulo Kageyama; Flavio B. Gandara**

Resumen

La sucesión secundaria es el proceso por el cual las selvas tropicales naturales mantienen su dinámica, siendo la abertura y el cerramiento de los claros su fenómeno más importante. Diferentes autores han propuesto formas de separar las especies de árboles tropicales en grupos ecológicos con características distintas, conforme su papel en la sucesión ecológica. De esta forma, es posible separar las especies en tres grupos ecológicos: Pioneras o de claros grandes; Secundarias o de claros pequeños; y Climax o de no claros. Con esta caracterización se puede entender mejor las diferentes adaptaciones de los mecanismos de reproducción principalmente en lo que se refiere a las semillas, los cuales tienen mucha importancia para la tecnología y la producción. Así, las especies Pioneras Típicas producen semillas muy pequeñas en edades muy tempranas, dispersas por animales, con latencia de tegumento impermeable o con necesidad de luz, gran longevidad natural y forman bancos de semillas en el suelo. Finalmente, las especies Climax tienen semillas grandes, dispersas por animales, con diferentes tipos de latencia principalmente en función de interacciones con animales, germinan a la sombra y forman banco de plantitas. La producción de semillas es muy fácil para las especies pioneras por su gran precocidad de producción en el tiempo, siendo que las semillas pueden ser almacenadas con tecnología apropiada. Por último, las especies Climax producen semillas con más regularidad y en mayor cantidad que las Secundarias, pero tienen problemas muy serios de almacenamiento (muchas son recalcitrantes). Con esta separación en grupos ecológicos, se hace posible el trabajo con muchas especies al mismo tiempo, sin la necesidad de la investigación completa de todas ellas. En nuestro programa de revegetación con especies nativas, se está trabajando con 150 especies en 4 sitios del Estado de Sao Paulo-Brasil, en que dicha metodología ha sido muy eficiente para ahorrar tiempo y dinero. La sucesión secundaria está siendo también muy importante para establecer modelos de asociación de especies de diferentes grupos ecológicos en el programa de investigación en revegetación de áreas degradadas. Resultados experimentales de este programa serán presentados, muestreando la evolución desde 1988 hasta ahora, en un programa cooperativo entre la Universidad de Sao Paulo y CESP-Companhia Energética de Sao Paulo.

* Universidad de Sao Paulo, Brasil

Resultados preliminares de producción de semillas de *Araucaria huesteinii* en Costa Rica

Rodolfo Salazar*

Resumen

La *Araucaria huesteinii* en K. Schumann es una especie nativa de la Isla de Papua, Nueva Guinea. Es una especie de porte alto, que está siendo cultivada para la producción de madera aserrada en zonas tropicales húmedas y muy húmedas.

En Costa Rica fue introducida en 1960 a nivel de experimentos de eliminación de especies, principalmente en la región atlántica entre los 600 y los 1500 msnm.

En los distintos sitios donde la especie fue plantada, ha mostrado un excelente crecimiento, árboles de muy buena forma, vigorosos y tolerantes a la falta de manejo silvicultural.

Por su comportamiento y buena adaptación a suelos sobre utilizados y con limitaciones de drenaje, se ha empezado a promover su plantación, pero se está enfrentando el problema de la falta de semillas para satisfacer la demanda, situación que se complica más al ser las semillas recalcitrantes.

En este trabajo se analiza el potencial de la *A. huesteinii* de producir semillas en Costa Rica. Los resultados de tres años de observaciones indican que las mayores producciones de semillas se han observado en Paraíso a 1500 msnm, donde han sido contadas hasta un máximo de 289 semillas por cono, mientras que en Turrialba a 650 msnm el máximo de semillas por cono observadas han sido 30.

* Proyecto Semillas Forestales, CATIE, Turrialba, Costa Rica

Producción de semillas de cedro *Cedrela odorata* L. bajo condiciones naturales en Campeche, México.

Anibal Niembro*

Resumen

Se llevó a cabo el análisis de 150 frutos de cedro (*Cedrela odorata* L.) con el objeto de estimar su rendimiento de semillas bajo condiciones naturales y conocer las relaciones existentes entre las características siguientes: 1) peso de fruto; 2) longitud de fruto; 3) diámetro de fruto; 4) número de semillas desarrolladas por fruto; 5) número de semillas malformadas por fruto; 6) potencial de producción de semillas por fruto; 7) peso de semillas desarrolladas por fruto; 8) número de semillas germinadas por fruto; 9) eficiencia de producción de semillas por fruto; 10) eficiencia de germinación de semillas por fruto y 11) eficiencia de producción de semillas viables por fruto.

Los resultados obtenidos mostraron que los frutos de cedro producen en promedio 25 (+/-4) semillas desarrolladas, de las cuales 15 (+/-9) son capaces de germinar y dar origen a una nueva planta.

El peso y las dimensiones de los frutos mostraron correlaciones positivas significativas a los niveles de 1 y 5% de probabilidad con la cantidad y calidad biológica de las semillas producidas. Los frutos de mayor peso y tamaño son los que se recomienda recolectar para hacer acopio de la mayor cantidad de semillas viables de acuerdo con las evidencias aportadas por el estudio.

* Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Campeche, México

Producción y rendimiento de semilla de diez especies tropicales en Centro América.

*Luis F. Jara**; *Miguel Valle***

Resumen

El Proyecto Semillas Forestales (PROSEFOR) del CATIE financiado por el Danida, tiene como propósito mejorar la calidad y el suministro de semillas forestales en América Central y República Dominicana. El objetivo de este estudio básico fue obtener información sobre la producción y rendimientos de semilla de especies prioritarias. Se presentan resultados preliminares para la cosecha de 1994-1995 de diez especies forestales: *Eucalyptus camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. deglupta*, *Tectona grandis*, *Leucaena leucocephala*, *Swietenia humilis*, *S. macrophylla*, *Alnus acuminata*, *Gliricidia sepium* y *Cordia alliodora*.

Las semillas fueron recolectadas de plantaciones para las primeras siete especies y las restantes de bosques naturales en El Salvador, Costa Rica y Guatemala. El trabajo fue realizado en dos etapas a) de cinco árboles escogidos al azar y b) de una recolección general realizada por propietarios durante tres días consecutivos. Las semillas en ambas fases fueron enviadas al laboratorio del Banco Latinoamericano de Semillas Forestales (BLSF) del CATIE en Costa Rica, para el análisis de calidad física.

Se obtuvo información sobre producción (kg de frutos/árbol, kg de semillas/árbol, kg de semilla/ha), rendimientos de recolección y procesamiento (kg de frutos/h/d, kg de semillas/h/d) para todas las especies. Los análisis de calidad física fueron realizados teniendo como base las normas de la Asociación Internacional de Pruebas de Semillas (ISTA).

Los resultados deben tomarse como preliminares y serán complementados con más muestreos de los mismos árboles durante los próximos tres años.

* Proyecto Semillas Forestales, CATIE, Turrialba, Costa Rica

** Servicio Forestal, El Salvador

Producción de semillas de caoba *Swietenia macrophylla* King bajo condiciones naturales en Campeche, México.

Anibal Niembro*

Resumen

Se llevó a cabo el análisis de 108 frutos de cedro (*Swietenia macrophylla* King.) con el objeto de estimar su rendimiento de semillas bajo condiciones naturales y conocer las relaciones existentes entre las características siguientes: 1) peso de fruto; 2) longitud de fruto; 3) diámetro de fruto; 4) número de semillas desarrolladas por fruto; 5) número de semillas malformadas por fruto; 6) potencial de producción de semillas por fruto; 7) peso de semillas desarrolladas por fruto; 8) número de semillas germinadas por fruto; 9) eficiencia de producción de semillas por fruto; 10) eficiencia de germinación de semillas por fruto y 11) eficiencia de producción de semillas viables por fruto.

Los resultados obtenidos mostraron que los frutos de cedro producen en promedio 49 (+/-9) semillas desarrolladas, de las cuales 39 (+/-12) son capaces de germinar y dar origen a una nueva planta.

El peso y las dimensiones de los frutos mostraron correlaciones positivas significativas a los niveles de 1 y 5% de probabilidad con la cantidad y calidad biológica de las semillas producidas. Los frutos de mayor peso y tamaño son los que se recomienda recolectar para hacer acopio de la mayor cantidad de semillas viables de acuerdo con las evidencias aportadas por el estudio.

* Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Campeche, México

La producción y recolección de semillas forestales en Guatemala para el Proyecto Nuevos Bosques

Stuart Conway*

El Proyecto Nuevos Bosques (New Forests Project) maneja el Programa Mundial de Semillas (World Seed Program) en el que se produce, recolecta o compra semillas de especies leguminosas para distribución a individuos u organismos interesados en la reforestación. En Guatemala, el Proyecto Nuevos Bosques ha establecido y manejado un huerto semillero de *Leucaena leucocephala* en la costa sur de Guatemala y ha recolectado semillas de *Gliricidia sepium* en el oriente del país desde 1992.

El huerto de *Leucaena leucocephala* fue establecido siguiendo las recomendaciones de la Asociación de Árboles Fijadores de Nitrógeno -Nitrogen Fixing Tree Association - (NFTA). El huerto está ubicado al lado del vivero comunal de Nuevos Bosques en la comunidad de Conrado de la Cruz en el Departamento de Suchitepequez.

Nuevos Bosques y el Cuerpo de Paz/Guatemala organizaron la recolección de semillas de tres procedencias de *G. sepium* por agricultores en el oriente de Guatemala. Los agricultores recibieron orientación sobre la selección de árboles, recolección y tratamiento de las semillas.

En los últimos catorce años Nuevos Bosques ha enviado semillas a más de 100 países. El autor presentará información sobre la distribución de semillas forestales a los países latinoamericanos por el Programa Mundial de Semillas.

* Director New Forests Project, Guatemala

TEMA 6

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE SEMILLAS FORESTALES

Métodos de recolección, transporte de frutos y manejo de semillas de *Bombacopsis quinata*

Luis Edo. Ramírez*

Resumen

Bombacopsis quinata (pochote) es una especie nativa con habitat desde el sur de Honduras hasta Colombia y Venezuela, (Morales y Whitmore, 1975). Se adapta a suelos muy variados y hasta pedregosos, soporta niveles hídricos bajos y a elevadas temperaturas. es muy recomendado en terrenos con pendientes que oscilan de 25 a 40% de inclinación. La madera es muy apreciada por su durabilidad, alta resistencia a plagas, a la humedad y muy utilizada en ebanistería y carpintería en general.

Es una especie caducifólea, monoica hermafrodita, un fruto dehiscente tipo cápsula seca pentafila. La semilla tipo ortodoxa conformada por pequeños gránulos subglobulosos de 4 x 5 mm con episospermo pardo y manchas café. Los frutos contienen aproximadamente de 50 a 100 semillas. La familia conserva la viabilidad por más de un año en recipientes herméticos a 5°C.

La época de recolección de semillas es entre marzo y abril en la costa pacífica de Costa Rica. Se debe recoger el fruto que esté maduro por lo que se requiere visitar los sitios por lo menos 2 veces por semana, transportarlos en cajas de cartón o sacos de tela o gangoche que permitan la aereación, aún así no deben almacenarse por más de 6 u 8 horas para evitar la evapotranspiración del fruto. Debe ser extendido y secado a la sombra, cubriéndolo con cedazo fino para evitar la flotación del filamento tipo algodón, donde está asida la semilla y que le sirve de medio de transporte.

Cuando la cápsula ha liberado el algodón donde está la semilla, se procede a extraerla, ya sea en forma manual o por medio de una trilla acoplada para este fin. La semilla debe almacenarse con un contenido de humedad bajo y envases herméticos en una cámara fría a una temperatura estable de 15°C promedio.

* Programa Nacional de Semillas, MIRENEM, Costa Rica

Estandarización de técnicas de manejo de semillas de *Swietenia macrophylla* y *Cordia alliodora*

Juan Samaniego*; Enrique Trujillo**

Resumen

Con el objetivo de determinar y homogenizar las técnicas de análisis en semillas de *Swietenia macrophylla* y *Cordia alliodora*. Se llevaron a cabo varios experimentos tendientes a determinar las temperaturas óptimas, sustratos, luz, pH del medio, tratamientos pregerminativos y almacenamiento temporal.

Los resultados pretenden ser la base para desarrollar protocolos de trabajo en análisis de semillas para programas de certificación.

* INRENARE, Panamá

** Proyecto Semillas Forestales, CATIE, Turrialba, Costa Rica

Osmocondicionamiento, secado y almacenamiento de semillas de *Esenbeckia leiocarpa* Engl (guarantá), *Eucalyptus citriodora* Hook y *Eucalyptus grandis* W. Hill (ex Maiden).

Gustavo Torres*

Resumen

El estudio tuvo como objetivo evaluar la emergencia de semillas de *Esenbeckia leiocarpa* (guarantá), *Eucalyptus citriodora* y *Eucalyptus grandis* después de haber sido sometidas a osmocondicionamiento en solución de PEG 6000. Las semillas fueron colocadas en embebición en soluciones de polietileno glicol (PEG 6000) con potenciales osmóticos de 0,0; -0,2; -0,4; y -0,6 MPa, y posteriormente fueron sometidas a secado con aire, para finalmente ser almacenadas por tres periodos de tiempo (0,15 y 30 días) bajo dos temperaturas (5 y 20°C) siendo este experimento evaluado bajo un ensayo factorial.

El análisis de los datos y la interpretación de los resultados obtenidos, permitieron concluir que los porcentajes de emergencia y los grados de humedad de las semillas de las especies estudiadas decrecieron sensiblemente con el aumento del potencial osmótico. Para obtener el mayor porcentaje de emergencia, las semillas de guarantá, después del osmocondicionamiento, deben ser utilizadas inmediatamente o bien almacenadas por un máximo de 15 días, a 5°C. El osmocondicionamiento solo será efectivo para *Eucalyptus citriodora* cuando la viabilidad de las semillas sea menor a 70%. Las semillas de *Eucalyptus grandis* responderán positivamente al osmocondicionamiento, con restricción apenas para aquellas que reciban secado con aire y sean almacenadas por 30 días, a 20°C.

De manera general, en las tres especies estudiadas, la mejor conservación de las semillas puede ser obtenida cuando estas no reciban secado con aire, después del osmocondicionamiento y luego sean almacenadas a 5°C.

* Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica

Insectos depredadores de semillas forestales en Costa Rica

Carlos Antillón; Marcela Arguedas; Cornelia Miller*

Resumen

Se identifican especies de insectos depredadores de semillas y se describen los daños causados en *Anacardium exelsum*, *Carapa guianensis*, *Cassia spectabilis*, *Cedrela odorata*, *Citharexylum donnelismithii*, *Copaifera camibar*, *Couma macrocarpa*, *Delonix regia*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Hieronyma alchorneoides*, *Jacaranda copaia*, *Leucaena leucocephala*, *Lysiloma divacatum*, *Nectandra cufodontisii*, *Quelea paraensis*, *Sapindus saponaria*, *Simarouba giauca*, *Stryphnodendron exelsum* y *Vochysia ferruginea*. La mayor parte de las especies de insectos identificadas pertenecen a las familias Pyralidae, Curculionidae, Tortricidae y Bruchidae.

Desde 1992, se realiza en el Laboratorio de Protección Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica, un estudio para diagnosticar insectos depredadores de semillas de especies forestales en Costa Rica. Este fue dividido en dos partes; primeramente, se procedió a realizar una amplia recopilación de insectos semillívoros de especies forestales en las regiones tropicales. El segundo componente fue la identificación de insectos semillívoros en especies forestales en Costa Rica, para lo cual se coordinó con recolectores de semillas y centros de almacenamiento en el país. Las semillas fueron colocadas en recipientes transparentes semiherméticos, donde emergían los adultos. Los adultos fueron montados de acuerdo a las normas internacionales y llevados para su identificación al Museo de Entomología de la Universidad de Costa Rica y al Instituto de Biodiversidad (InBIO).

Se recopiló información sobre 159 especies de insectos semillívoros que atacan especies forestales en regiones tropicales. Se destacan los estudios de Ewggwijarnpanya y Hedlin (1984) y Wagner et al. (1991) en países asiáticos y africanos, Carlin y Núñez (1985) en pinos semitropicales y en Costa Rica, los estudios de Janzen (1972, 1976, 1978^{ayb}, 1980). Predominan las especies pertenecientes a las familias Bruchidae (31%), Pyralidae (26%), Curculionidae (10%), Noctuidae y Tortricidae (6%), Scolytidae (4%) y Pyrrhocoridae (4%). Otras familias con menor incidencia son Trymidae, Cerambycidae, Apionidae, Coreidae, Olethreutidae, etc.

En Costa Rica, se diagnosticaron 21 especies depredadoras no reportadas en 19 especies forestales, pertenecientes a las familias Pyralidae (9), Curculionidae (3), Tortricidae (2), Bruchidae (2) y una especie en las familias Cerambycidae, Syrridae, Byprestidae y Eurotomydae. Se observa que la mayor parte de las especies no se encuentran identificadas a nivel de género y especie, debido a que la mayoría de ellas son especímenes muy pequeños, poco comunes y pertenecientes a familias taxonómicas de difícil manejo.

Los estudios sobre los depredadores de las semillas en Costa Rica deben intensificarse en aquellas especies de mayor importancia económica y encausarse en aspectos como: intensidad de los daños por lote, biología y comportamiento estacional de las poblaciones, niveles de tolerancia de los árboles semilleros y tácticas de manejo para aquellas especies depredadoras que causen daños de importancia económica.

* Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forstal, Cartago, Costa Rica

TEMA 7

ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS FORESTALES

Almacenamiento de semillas de cuatro especies forestales nativas de la Región Huetar Norte de Costa Rica

*Eva Müller**

Resumen

En los últimos años, ha aumentado mucho el interés en la reforestación con especies nativas en la Región Huetar Norte de Costa Rica. Una limitante para la producción comercial de la mayoría de estas especies es la corta viabilidad natural de las semillas.

A raíz de la necesidad de generar conocimientos sobre las posibilidades de almacenar semillas de especies nativas, actualmente se está realizando un estudio con cinco especies de la región en el Laboratorio de Semillas Forestales del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), apoyado por la GTZ y la Universidad de Hamburgo en Alemania, a través del Proyecto COSEFORMA.

Para cada especie se está estudiando la germinación después de distintos tiempos de almacenamiento bajo diferentes condiciones de temperatura y contenido de humedad. Los resultados preliminares indican que el vainillo (*Stryphnodendron excelsum* Harms) presenta pocos problemas de almacenamiento, ya que se trata de una especie con semillas ortodoxas. El cebo (*Vochysia guatemalensis* J.D. Smith) se puede almacenar por lo menos por seis meses a 15° y 5% de contenido de humedad; en cuanto al botarrama (*Vochysia ferruginea* Mart.), se ha logrado almacenar su semilla por tres meses a 15°C y sin secado. Aunque las semillas de esta especie soportan el secado, no se pueden almacenar en este estado por mucho más de un mes. El almendro (*Dipteryx panamensis* (Pittier) Record & Mell), demuestra un comportamiento recalcitrante con un contenido de humedad crítico, que oscila alrededor de un 15%-20%. La mejor opción en este momento es almacenar las semillas a 15°C con un contenido de humedad alto, por ejemplo en aserrín húmedo. De esta manera se logra mantener la viabilidad por aproximadamente 3 meses, aunque se pueden presentar problemas de germinación en almacenamiento.

Se concluye que existen posibilidades de almacenar las semillas de estas especies a corto plazo con el equipo y las técnicas actualmente disponibles en los bancos de semilla. Para el almacenamiento a largo plazo (> 1 año), se necesita más investigación en técnicas avanzadas como es la criopreservación. Mientras tanto es importante proteger y conservar las fuentes de semilla existentes y establecer nuevas fuentes para garantizar el abastecimiento de semilla.

* GTZ, Proyecto COSEFORMA, Costa Rica

Almacenamiento de semillas de *Brosimum alicastrum* (RAMON)

*Carlos Puente**

Resumen

El ramón es una especie de importancia en recuperación de áreas degradadas y en módulos agroforestales. En la producción de plántulas para establecer plantaciones se tiene el problema de la clasificación del manejo de la semilla. El objetivo del presente trabajo fue determinar el tipo de envase y condición de almacenamiento para conservar la calidad fisiológica de las semillas. Después de cuatro meses de almacenamiento, el tratamiento mejor fue tratar la semilla con carbón vegetal, en envase de aluminio y ambiente natural, se logró un porcentaje de emergencia de 45%. Debido a los resultados de humedad y emergencia de la semilla, la especie se comportó como semilla recalcitrante por su sensibilidad a la desecación y al daño por frío.

* Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, México

Algunos reportes de almacenamiento y tratamientos pregerminativos: de semillas forestales

*Enrique Trujillo**

Resumen

La investigación con semillas de especies forestales tropicales en Latinoamérica ha sido relativamente escasa y aislada. Aunque han habido esfuerzos importantes y se tienen avances significativos con algunas especies. La información disponible dista mucho de la necesaria; para una gran cantidad de especies no se tienen parámetros de manejo.

La investigación en almacenamiento es prioritaria y de largo plazo con resultados de fácil aplicación. Esta razón ha dificultado avances importantes en este tema.

En tratamientos pregerminativos se poseen reportes en un significativo número de especies, aunque no se ha avanzado en aplicaciones prácticas.

Este reporte pretende resumir de manera preliminar y sencilla los conocimientos sobre estos temas, generados en algunos países en latinoamérica.

* Proyecto Semillas Forestales, CATIE, Turrialba, Costa Rica

Pruebas de almacenamiento de semillas de tres especies de árboles tropicales

*Eugenio González; Richard F. Fisher**

Resumen

Información sobre el manejo y almacenamiento de semillas recalcitrantes tropicales es específica y escasa. Muchas semillas se caracterizan por tener alto contenido de humedad inicial y no tolerar la pérdida de humedad como parte del proceso de almacenamiento. En este estudio se determinó el efecto de la reducción del contenido de humedad y temperatura sobre el almacenamiento de semillas de tres especies forestales tropicales. Semillas de *Hyronima alchorneoides*, *Virola koschni* y *Vochysia guatemalensis* fueron sometidas a dos procesos de secado hasta alcanzar contenidos de humedad finales de 25-30% y 6-8%. Un lote de semillas fue secado bajo condiciones ambientales y otro con aire comprimido y secado a través de una columna de sílica gel hasta que las semillas alcanzarán los contenidos de humedad indicados. Posteriormente las semillas fueron almacenadas a temperatura ambiente (+ 25°C) y a 0-5°C. Ensayos de germinación fueron realizados para los lotes frescos de semillas, y en adelante cada tres meses por seis meses. Los resultados variaron entre especies. Después de seis meses de almacenadas a baja temperatura y con un contenido de humedad menor a 8%, las semillas de *H. alchorneoides* mostraron una germinación media de 45%, independiente del método de secado. Desafortunadamente las semillas de *V. koschnyi* y *V. guatemalensis* no toleraron ninguno de los tratamientos estudiados, y después de dos meses todas las semillas perdieron el poder germinativo. Se discute la factibilidad de almacenamiento de las semillas de estas especies forestales.

* Department of Forest Science, Texas A. & M. University, USA

TEMA 8

SITUACIÓN DEL SECTOR PRODUCTOR Y CONSUMIDOR DE SEMILLAS

Estandarización de normas y codificación del material genético y fuentes de semillas dentro del CMG & BSF.

Flor Rodríguez**

Resumen

La creación de normas y registros nacionales de material genético forestal y fuentes semilleras, es una necesidad para asegurar la identidad y el origen de los mismos. El Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales (CMG & BSF) de Nicaragua, inició en 1994 un Sistema de Codificación de fuentes semilleras, árboles individuales, lotes de semillas, ensayos, huertos semilleros, así como otros materiales genéticos.

El establecimiento de estos registros y su codificación es de suma importancia para garantizar el ordenamiento, control de origen y el pedigree del material genético, para programas de mejoramiento actuales y futuros. Una vez que un lote de semillas, una fuente u otro material genético ingresa al registro, se le asigna un número, el cual es invariable, único e independiente de la especie.

Los registros contienen datos básicos sobre cada identidad (ubicación geográfica, etc.), y como parte primordial muestran el parentesco entre rodales, huertos semilleros, árboles seleccionados y lotes de semillas.

* Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales MARENA-DANIDA, Nicaragua

La certificación de semillas, un avance importante en el desarrollo del sector forestal de Costa Rica.

*Ana L. Guevara**

Resumen

La certificación de la calidad de las semillas en Costa Rica data del año 1978, cuando entró en vigencia la Ley de Semillas que creó la Oficina Nacional de Semillas como único ente oficial responsable del control de la producción, comercio y fomento del uso de semillas de calidad superior. A lo largo de estos 16 años se han ejecutado programas de certificación en diversas especies agrícolas, que van desde granos básicos hasta cultivos no tradicionales como coco, palma aceitera y macadamia, entre otros. Si bien es cierto la experiencia en certificación de semillas se ha adquirido en el sector agrícola, el desarrollo de este proceso en el campo forestal ha sido a esta fecha bastante satisfactorio. En Costa Rica, como en la mayoría de los países de la región, los planes de reforestación se han dirigido fundamentalmente hacia el incremento del área anual reforestada, sin importar la calidad de las plantaciones. Aunque se han hecho esfuerzos importantes en cuanto al manejo de estos, la experiencia revela que la causa de la baja productividad de las plantaciones va más allá del manejo silvicultural: radica en el origen y calidad de la simiente utilizada. Es por esto que la Oficina Nacional de Recursos Naturales y el Proyecto de Semillas Forestales del CATIE, inició a finales de 1993 el Programa de Certificación de Semillas y Plantas de Vivero de Especies Forestales. A esta fecha se cuenta con la normativa técnica requerida para el desarrollo del programa y con un plan a corto y mediano plazo para la evaluación y selección de fuentes semilleras objeto de certificación. Asimismo, se ha establecido un esquema de coordinación y un programa de capacitación dirigido a los diferentes sectores involucrados.

Este documento describe el desarrollo del programa de certificación forestal en Costa Rica, los logros más importantes y discute su relevancia en el desarrollo del sector forestal del país.

* Oficina Nacional de Semillas, San José, Costa Rica

／ La demanda de semillas forestales para 1995 en El Salvador y Guatemala

Luis F. Jara^{}; Juan A. Salinas^{**}; César Telón^{***}*

Resumen

El Proyecto Semillas Forestales (PROSEFOR) del CATIE, propició y apoyó las reuniones de las redes de productores y consumidores de semillas forestales de El Salvador y Guatemala en coordinación con Servicios Forestales Nacionales, con el fin de analizar y definir, entre otros temas, la demanda de material reproductivo forestal para 1995.

Las reuniones se realizaron durante el segundo semestre de 1994, con la participación de representantes del sector estatal, organizaciones no gubernamentales, universidades y privado. Se presentan los resultados de los requerimientos de material reproductivo, los principales consumidores, especies más demandadas, área a reforestar y algunas estrategias a corto plazo para atender esa demanda.

*** Proyecto Semillas Forestales, CATIE, Turrialba, Costa Rica**

**** Servicio Forestal, El Salvador**

***** Jefe Sec. CEDEFOR, Servicio Forestal, El Salvador**

Mercado de semillas en Colombia

*Gerardo Pinto Pinto**

Resumen

Se presenta un análisis general de la oferta y demanda de material reproductivo en Colombia, enfatizando las principales especies que se producen y comercializan, fuentes de procedencia con indicación precisa de su calidad genética y fisiológica, cantidades, demanda, rangos de precios y una tipificación del usuario en términos de los objetivos de la producción de plátulas.

Se esbozan las alternativas actuales y potenciales tendientes al desarrollo de las fuentes semilleras y actividades conexas, tales como certificación, capacitación, asistencia técnica e investigación al igual que la articulación con otros programas regionales de la Región Andina.

* GERMICAMPO LTDA, Colombia

Costos y rendimientos en recolección y procesamiento de *Cordia alliodora* y *Swietenia macrophylla*

Juan Samaniego *; Luis F. Jara;** Enrique Trujillo **

Resumen

Se llevó a término la recolección y procesamiento de frutos y semillas de *Cordia alliodora* y *Swietenia macrophylla*.

Los registros en el campo y el banco de semillas, permiten establecer de manera preliminar para estas especies, sitio específico y época en particular los costos y rendimientos en la producción.

Se anota la gran variación en estos datos y complejidad del trabajo, en términos de la influencia que tienen los diversos factores que influyen en la floración, fructificación y colecta.

* INRENARE, Panamá

** Proyecto Semillas Forestales, CATIE, Turrialba, Costa Rica



Costos de recolección y procesamiento de semillas forestales en El Salvador

Miguel Valle ; Luis F. Jara***

Resumen

Como una inquietud de los miembros de la Red de Productores de Semillas Forestales de El Salvador, se realizaron muestreos para determinar la producción y rendimientos de semillas en cinco fuentes semilleras seleccionadas de *Eucalyptus citriodora*, *E. camaldulensis* y *Tectona grandis*, localizadas en haciendas del sector reformado y una particular. Aprovechando estos muestreos, se estimaron los costos directos para el productor de la recolección y procesamiento de los frutos y semillas en el casco de las haciendas, los cuales se presentan en este documento. Este trabajo fue apoyado por el Proyecto Semillas Forestales (PROSEFOR) del CATIE en coordinación con el Servicio Forestal y de Fauna de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables (DGRNR) de El Salvador.

* Técnico Forestal, Servicio Forestal, DGRNR, El Salvador

** Asistente Técnico, PROSEFOR, CATIE, Turrialba, Costa Rica

Organización y funcionamiento de la red de productores y consumidores de semillas forestales en el Salvador

*Julio Olano**

Resumen

Se presenta en una forma concreta la estrategia utilizada en la organización de la red de productores y consumidores de semillas forestales y el funcionamiento de la misma. Por tratarse de dos sectores con fines diferentes se ha tratado de motivarles a participar, planteando a los propietarios que las fuentes semilleras pueden ser una fuente de ingresos con la producción y venta de semillas y a los consumidores se les ha hecho conciencia de la importancia que tiene el uso de semilla mejorada genéticamente.

Al final se da a conocer el listado de los participantes en la red. Es importante puntualizar que los propietarios en su mayoría, son cooperativistas del sector reformado y como consumidores participan universidades, sector privado, ONG'S y sector gubernamental.

* Dirección General de Recursos Naturales, El Salvador

Algunos principios básicos para la conformación de redes y grupos de trabajo en semillas forestales

Luis F. Jara ; César Telón***

Resumen

Uno de los propósitos del Proyecto Semillas Forestales (PROSEFOR) del CATIE, es apoyar y fortalecer el intercambio técnico y comercial entre los productores y consumidores de semillas forestales dentro de los países de Centro América y República Dominicana y buscar mecanismos para asegurar su continuidad a nivel nacional y regional.

La conformación y puesta en marcha de redes nacionales constituye una alternativa viable para lograr este propósito. Se presenta una propuesta sobre los principios y conceptos básicos para la conformación de redes nacionales de semillas forestales, indicando sus objetivos, algunas estrategias para lograr los propósitos planteados, las principales acciones a realizar y una breve descripción sobre una organización mínima para su funcionamiento y seguimiento a las actividades fijadas.

* Proyecto Semillas Forestales, CATIE, Turrialba, Costa Rica

** DIGEBOS, Guatemala

/ Necesidad de una regulación internacional dinámica y funcional en el uso de las semillas forestales

Oscar Ochoa*

Resumen

Los países latinoamericanos tratan de compensar la pérdida de bosques intensificando programas de reforestación e introduciendo sistemas agroforestales. El uso de material incompatible de especies forestales nativas y exóticas y sus consecuencias han sido bien documentadas en varios países. De ahí la necesidad de adoptar urgentemente una regulación internacional dinámica y funcional, que norme el movimiento y uso de material reproductivo. Aquí es importante reconocer que estas normas ya existen y que son conocidas internacionalmente, por lo que sería esencial o inteligente incorporarlas; haciendo los ajustes necesarios para un sistema regional. Por lo tanto no se requiere de grandes avances científicos en el estudio y tampoco de pérdida de tiempo en su adopción.

* **Semillas Tropicales, S. de R.L. (SETRO), Honduras**