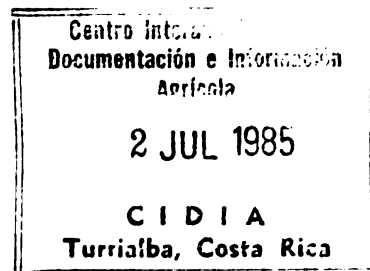


**PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA
ACUERDO INAFOR-CATIE/ROCAP**



**VIVEROS PARA PRODUCCION DE LEÑA
MEMORIA
DE LOS CURSOS DICTADOS EN AMATITLAN EN 1983 Y 1984**

**Héctor A. Martínez H.
COMPILADOR**

**CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL FORESTAL**

Guatemala, Marzo 1985.

PRESENTACION

Se recopilaron los documentos presentados en los cursos que sobre Viveros para Producción de especies para Leña brindó el Proyecto Leña del Acuerdo INAFOR-CATIE/ROCAP en 1983 y 1984 en Guatemala y que condensan algunas de las experiencias ganadas por el Proyecto en el país.

Se enfatiza sobre la planificación y control de las operaciones en el Vivero como un instrumento para optimizar la producción y planificar las operaciones en los años siguientes. El objetivo básico del Vivero deberá ser la producción de plantas sanas, del tamaño adecuado y en la cantidad requerida, a tiempo para iniciar las operaciones de plantación y al menor costo.

Se espera que los documentos presentados sirvan a los viveristas del INAFOR y a todas aquellas otras personas interesadas en la producción de plantas de especies para leña, así como a los Supervisores y Planificadores Forestales.

EL COMPILADOR.

CONTENIDO

PAG.

Viveros para producción de especies para leña en Guatemala. H. A. Martínez H.	1
Ideas para la instalación de un Vivero Forestal. C. E. Estrada.	11
Registros de Viveros, H. A. Martínez H.	23
El uso de biocidas y sus dosis. J. Hudson.	28
Peligros en el manejo y almacenaje de biocidas. C.E. Estrada.	35
Tratamientos sencillos de semillas forestales en Viveros en Guatemala. P. Wotowiec.	40
Producción en Vivero de algunas especies exóticas. H.A. Martínez H.	49
Manejo del Género <u>Eucalyptus</u> en Vivero. J.R. Zanotti.	51
Experiencias con algunas especies para producción de Leña en Costa Rica. J.J. Campos.	56
Llenado y manejo de bolsas plásticas. S.B. Catalán.	89
Métodos de propagación asexual de especies forestales C.E. Estrada.	92
Reproducción de plantas por estacas y pseudoestacas. D.R. Morán.	97
Breve introducción a la entomología económica Aplicada. C.E. Estrada.	105

VIVEROS PARA PRODUCCION DE ESPECIES PARA LEÑA EN GUATEMALA

Héctor A. Martínez H.
CATIE

1. INTRODUCCION

El vivero forestal constituye la base de los programas de repoblación forestal y de su adecuada localización, planificación y control de actividades depende el éxito de los planes de reforestación.

En el caso particular de Guatemala, en los programas de plantación de especies para leña el vivero es parte esencial de la planificación y ejecución de dichos planes, por el desconocimiento que existe del comportamiento de especies potencialmente productoras de leña, siendo necesario por tanto asegurar la producción de plantas de buena calidad y de gran vigor al momento de llegar al campo definitivo; así mismo es necesario conocer el comportamiento de esas especies en vivero para su correcto manejo y en consecuencia disminuir los costos.

En el presente documento se presentan algunas experiencias ganadas por el Proyecto Leña en la operación de viveros durante el año 1982.

2. ANTECEDENTES

2.1 Localización, época de instalación e inicio de la producción.

2.1.1 Ubicación

Los viveros, en general, deben ser instalados cerca a los lugares de plantación de preferencia en una posición central respecto a estos. Las razones son:

- a) Disminución del costo de transporte de plántulas.
- b) Disminución del trauma producido en el intervalo vivero-plantación.
- c) Los usuarios (agricultores) pueden recoger y transportar sus propias plántulas, aún con medios de transporte primitivos (carretas de animales carretas de mano).
- d) Reposición pronta y económica de las pérdidas sufridas durante la plantación.

Una consideración importante es que el vivero se localice donde realmente haya interés por plantar árboles para leña por razones de escasez o dificultad de su aprovisionamiento.

2.1.2 Selección del sitio

El sitio de vivero debe estar cerca a una fuente de agua natural, corriente, permanente durante la estación seca; esto último es muy importante si se toma en cuenta que la época de producción del vivero será la estación seca, para que las plantas estén listas al inicio de las lluvias; además se debe disponer, cerca al sitio, de arena y tierra para el llenado de las bolsas.

El sitio debe estar convenientemente cercado y protegido contra la entrada de vacunos y animales menores que pueden dañar las plantas; también debe contar con un guardián para evitar la entrada de vándalos que destruyen las plantas.

También es necesario que el vivero sea accesible (cerca a carreteras o vías de acceso) y que se preste a una labor de difusión, por el conocimiento que tengan los campesinos del área de las actividades y finalidad de producción de las plántulas.

El terreno debe ser relativamente plano con ligeras pendientes para el drenaje del agua excedente; así mismo debe haber mano de obra disponible para las labores a desarrollar.

2.1.3 Instalación e inicio de la producción

El tamaño del vivero es función directa de la cantidad de plantas a producir, las especies y, en menor medida, del tiempo de permanencia de las plantas en el vivero; para la determinación de la cantidad de plantas a producir es muy conveniente la realización de un censo previo entre los posibles usuarios, para no producir excesos que significan elevación de los costos.

La decisión sobre las especies a producir depende de:

- a) Las condiciones ecológicas (clima, suelo, vegetación natural) de los lugares de plantación.
- b) El tipo de programa a desarrollar: investigación, difusión, demostración o reforestación a gran escala.
- c) Condiciones previas de investigación sobre especies más adaptadas al lugar y con mejores rendimientos, así como la aceptación entre los usuarios.

Para decidir sobre la mejor época de inicio de actividades se debe conocer aproximadamente la época de inicio de las lluvias; la cantidad y calidad de mano de obra disponible durante la plantación; el tamaño adecuado de planta a producir y el comportamiento inicial de planta a producir y el comportamiento inicial de las especies (durante la etapa de vivero). La producción de la planta podrá ser, por tanto, escalonada y bien planificada.

En lo relativo al comportamiento inicial de las especies es conveniente disponer de diagramas-calendario del desarrollo de las plantas, producto de experiencias previas, o de otras experiencias.

2.2. Equipos, materiales y producción

2.2.1 Equipos y materiales

La cantidad y tipo depende del tamaño del vivero y de las condiciones locales, así como de la disponibilidad de fondos.

Es conveniente el uso de ciertas tecnologías locales que disminuyan costos y además sean eficientes. Por ejemplo: paletas para el llenado de bolsas hechas con recipientes (frascos) plásticos son muy durables y económicos.

Una consideración especial merece el tipo de bolsa a emplear ya que de su tamaño depende la cantidad de tierra a utilizar, el peso final, la cantidad que pueden acomodarse por metro cuadrado y el buen o mal desarrollo del sistema radicular de las plántulas.

Finalmente el buen funcionamiento de un vivero depende de la experiencia y acertado criterio del viverista encargado quien tomará las medidas apropiadas sobre equipo y materiales a utilizar (y por lo tanto a comprar), localización de bancales, germinadores, riego, control de plagas y enfermedades y control de las operaciones.

2.2.2. Producción

Es la etapa definitiva del vivero y donde se probará la efectividad de todas las medidas previas.

En esta etapa se decidirá sobre el uso de germinadores, según el tamaño de las semillas, la siembra en bancales o la siembra directa en bolsa; una vigilancia continua permitirá detectar al inicio los ataques de plagas y enfermedades, síntomas de deficiencias, presencia de predadores y la incidencia de malezas y vientos.

2.2.3 Registros de vivero

Se debe registrar cuidadosamente la germinación, producción y crecimiento de las especies; ataques presentados; uso de insumos y compra de materiales y herramientas. La valoración diaria en jornales/dfa/actividad permitirán ajustes en la planificación del siguiente año.

3. LOS VIVEROS DEL PROYECTO

Fueron instalados tres viveros en la costa sur del país; el cuadro 1 presenta algunas características climáticas de los lugares elegidos.

Cuadro 1. Características climáticas de los sitios de vivero. Proyecto Leña Guatemala, 1982.

Nombre	La Máquina	Nueva Concepción	Escuintla
Ubicación	Línea B ⁴ parc. 305	Parcela ICTA	Granja Penal
Altura (m.s.n.m.)	100	50	200
t ^o media anual	27°C	27°C	26°C
t ^o máxima	37°C		
t ^o mínima	20°C		
Precipitación (mm)	1860	1678	2654
Estación seca *	Nov - abril	Nov- abril	Nov - abril

* Con un período seco en julio (canícula) y días claros durante esta estación.

Debido a la similitud de metodología de trabajo y a que el vivero de La Máquina fue donde se produjo el mayor número de plantas (160,000) y con la mayor cantidad de especies (25), en este documento nos referimos a él en particular.

3.1 El vivero de La Máquina

3.1.1. Localización

El parcelamiento La Máquina está ubicado en la costa sur (pacífica) de Guatemala en los municipios de Cuyotenango (Depto. de Suchitepéquez) y San Andrés Villaseca (Departamento de Retalhuleu); tiene un área superior a 20000 ha. y posee tierras de vocación agrícola en su mayoría.

Fue entregado en la década de los sesenta a agricultores de escasos recursos, quienes han sustituido, casi completamente, la cubierta arbórea por cultivos de granos básicos (maíz, frijol y en menor escala arroz y ajonjolí), ganadería, y en menor proporción tomate, sandía, melón, maní y frutales.

La eliminación de los bosques ha creado un problema en el suministro del combustible tradicional y casi único para cocción de alimentos: la leña. En la actualidad una buena parte de los parcelarios compran leña que es importada al lugar desde otros sitios; el precio del metro cúbico de leña rolliza es de Q.12.00* a Q.15.00 en el sitio.

3.1.2 Selección del sitio para vivero

En diciembre de 1981 se convocó por parte de técnicos del Proyecto, reunión en las instalaciones del Instituto Nacional de Transformación Agraria (INTA).

* Cambio oficial Q.1.00 = US\$1.00

La finalidad de tal reunión fue determinar:

- i Si había interés o no por la plantación de árboles para leña.
- ii En caso afirmativo, determinar un grupo de personas que estuvieran dispuestas a suministrar tierras para la plantación, asociada o no, de árboles.
- iii Establecido el número de posibles participantes, determinar el área a sembrar (de donde posteriormente se derivaría el número de plantas a producir)

Como resultado de la reunión se determinó producir unos 160000 árboles para ser sembrados en 1982. La acogida demostró dos cosas: conciencia del problema que constituía la provisión de leña y el deseo de plantar árboles entre los campesinos. También mostró que el contacto directo con los agricultores es un factor muy importante al diseñar programas de reforestación, así como que los agricultores están interesados en realizar y/o colaborar en programas que tiendan a solucionar problemas reales de su vida diaria.

Para la ubicación del vivero se escogió un lugar de topografía plana, cercano a un río permanente, el sitio tenía una pendiente menor al 5%; allí pudo obtenerse la arena y tierra necesaria para las actividades de ese año, debido a las limitaciones de vehículo que poseía el Proyecto.

3.1.3 Actividades

Las actividades se iniciaron en el mes de febrero/82. La falta de experiencia con algunas de las especies utilizadas hizo que las plantas alcanzaran un desarrollo mayor al óptimo para llevar al campo (falta de un calendario de crecimiento/sp).

Las semillas de tamaño pequeño fueron puestas a germinar en cajas de germinación (0.15 x 0.60 x 0.80 m) construidas de madera y llenas de arena de río, tamizada y tratada con Furadán * (nematicida e insecticida) a razón de 62 cm³ mezclado con la arena superficial; además se regó con una mezcla de Antracol (fungicida) en agua (60 cc en 4 Lt.); a las 48 horas se colocaron las semillas.

Una prueba inicial sobre germinación de semillas grandes de leguminosas sembradas directamente en bolsa y puestas en germinadores mostró poca o ninguna diferencia en el tiempo de germinación y sanidad de las plantas, por lo que se optó por sembrar directamente en la bolsa semillas de Leucaena, Caesalpinia, Gliricidia, Delonix y Cassia siamea.

3.1.3.1 Tratamientos de pregerminación

Leguminosas de testa dura fueron estratificadas con agua caliente y fría. El tratamiento en el campo fue el siguiente:

* El uso de nombres comerciales no implica reconocimiento ni recomendación alguna.

- a) Se hirvió agua hasta ebullición completa
- b) Se retiró el recipiente del fuego y se dejó enfriar por 4 - 5 minutos.
- c) Se introdujeron las semillas por periodos de 3-5 minutos.
- d) Se agregó y lavó las semillas con agua a temperatura ambiente (fría).

Se probó también la germinación de especies leguminosas sin pretratamientos encontrando en algunas de ellas poca diferencia con las pretratadas, en el tiempo de germinación. El cuadro 2 presenta los tiempos de estratificación utilizados con algunas especies.

Cuadro 2. Tiempo de estratificación para algunas especies en el vivero La Máquina. Proyecto Leña Guatemala, 1982.

ESPECIE	AGUA CALIENTE (min.)	AGUA FRÍA (min.)	GERMINO SIN ESTRATIFICACION
Caesalpinia velutina	3	5	Sí
Calliandra calothyrsus	4	5	Sí
Delonix regia	5	10	
Gliricidia sepium	3	5	Sí
Guazuma ulmifolia	5-8	lavar	
Leucaena leucocephala	4	5	Sí
Sesbania grandiflora	3	3	Sí

Tectona grandis fue estratificada colocándola durante seis noches consecutivas en agua a temperatura ambiente y exposición plena al sol durante el día.

3.1.3.1 Llenado de bolsas

Se utilizaron bolsas de 4" de ancho x 10" de profundidad (10x25 cm) de plástico negro, tamaño que ofrecía las siguientes ventajas:

- i) Poco volumen de tierra para el llenado
- ii) Poco peso al transportar la planta al sitio definitivo.
- iii) Ocupaban poco espacio tanto en el vivero como en el vehículo al realizar el transporte (225 bolsas/m²).
- iv) Permitían un buen desarrollo radicular.

Los resultados fueron satisfactorios, especialmente cuando la planta salió hacia el campo definitivo cuando tenía unos 60 cm. de altura.

Se utilizó tierra del lugar, macerada y tamizada (cernida) de origen aluvial, la tarea de llenado se fijó en 800 bolsas/jornal.

3.1.3.3 Transplante

Se realizó cuando las plántulas tenían \pm 5 cm. en la caja germinadora y mostraban sus dos primeras hojuelas.

Se eligieron días opacos (nublados) o las horas de la mañana y las de la tarde para realizar el transplante. El obrero debía preparar un recipiente con agua-barro donde trasladaban las plántulas de las cajas germinadoras a las bolsas, tomándolas por sus hojuelas.

Se fijó una tarea de 1000 plántulas/jornal para transplante.

Se hizo riego manual dos veces diarias los primeros ocho días y luego solo una; para Eucalyptus se asperjó inicialmente con bomba de presión para evitar daños por golpe de las gotas.

3.1.3.4 Tiempo para producción de las plántulas

El cuadro 3 presenta el tiempo (en días) desde la germinación hasta alcanzar una altura de 50 cm. considerando que ésta es la altura mínima necesaria para el transplante.

3.1.3.5 Cuidados especiales

Ataques fúngicos se controlaron con aspersiones de Cupravit azul al 0.3% (50 cc en 5 galones de agua); deficiencias con un fertilizante foliar completo, con microelementos, al 0.5% (47 ml en 2.5 galones de agua).

3.1.3.6 Costos de vivero

Inicialmente se registraron los costos de vivero para operaciones globales; posteriormente Reiche estableció los principios de cuantificación de costos para operaciones del proyecto y en base a estos se determinaron finalmente los costos.

En el cuadro 4 se presentan los costos de establecimiento y operación del vivero La Máquina.

Cuadro 3. Tiempo necesario (días) para germinación, repique y plantación para algunas especies forestales. Proyecto Leña Guatemala, 1982.

ESPECIE	GERMINACION*	REPIQUE *	TRANSPLANTE *
<i>Acacia auriculiformis</i>	8	10	
<i>Acacia confusa</i>	10	12	
<i>Albizia adinocephala</i>	5	8	
<i>Albizia falcataria</i>	5	6	
<i>Caesalpinia velutina</i>	5	6**	60
<i>Calliandra calothyrsus</i>	9	10**	70
<i>Cassia siamea</i>	7	8	60
<i>Dalbergia sissoo</i>	12	15	
<i>Delonix regia</i>	12	**	70
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	8	10	70
<i>E. citriodora</i>	10	12	75
<i>E. deglupta</i>	10		
<i>E. saligna</i>	10		
<i>E. tereticornis</i>	10	10	70
<i>Gliricidia sepium</i>	5	6**	70
<i>Gmelina arborea</i>	14		50
<i>Guazuma ulmifolia</i>	12	14**	
<i>Leucaena leucocephala</i>	5	6**	60
<i>Samanea saman</i>	9	12	
<i>Sesbania grandiflora</i>	3	5	
<i>Sickingia salvadorensis</i>	10		
<i>Tabebuia pentaphylla</i>	8		
<i>Tectona grandis</i>	22		90

* Tiempo desde la colocación de las semillas en los germinadores.

** También se sembraron directamente en bolsa.

Cuadro 4. Costos de establecimiento y funcionamiento del vivero La Máquina. Proyecto Leña Guatemala, 1982.

ACTIVIDAD	MANO DE OBRA (jornal 03.71 c/u)	MATERIA- LES	EQUIPO	TOTAL
Limpieza área	66.80		42.00	108.80
Trazado bancales	9.26	14.00	84.00	107.26
Construcción germinador	11.15	32.00	4.50	47.65
Llenado germinador	11.13	53.00	10.00	74.13
Bancal germinación Teca	22.26	2.00	9.50	33.76
Remoción tierra	934.92		34.00	968.92
Desinfección para llenado bolsas	174.38	70.00		244.38
Traslado tierra para bolsas	92.95		84.00	176.75
Transporte de bolsa	12.00	24.00		36.00
Llenado de bolsa	1001.70	1360.00	30.00	2391.70
Germinación en cajas	174.37	313.30	11.00	498.67
Germinación Teca	133.56		11.00	144.56
Arreglo cercado	33.39	22.10	4.50	59.99
Repique de plántulas	927.50			927.50
Cuidado de plántulas	1005.41	20.00	99.00	1124.41
Guardianfa	1124.13			1124.13
TOTAL	5734.71	1910.40	423.50	8068.61

Costo por planta producida 5.04 centavos de quetzal.

LITERATURA CONSULTADA

MARTINEZ H., H.A., y ZANOTTI, R. 1982. Informe Anual Proyecto Leña Guatemala. Guatemala, CATIE-INAFOR. pp. 15-20.

_____. 1982. Viveros forestales para producción de especies para leña. In Curso sobre Metodologías de Investigación y Técnicas de Producción de Leña, Amatitlán, Guatemala, 1982. Actas. Editado por H.A. Martínez H. Guatemala, CATIE-INAFOR. pp. 78-82.

REICHE E., C.E. Costos de producción de unidades demostrativas para leña: significado, alcances y aspectos metodológicos generales. In Curso sobre Metodologías de Investigación y Técnicas de Producción de Leña, Amatitlán, Guatemala, 1982. Actas. Editado por H.A. Martínez H. Guatemala, CATIE-INAFOR. pp. 106-113.

IDEAS PARA LA INSTALACION DE UN VIVERO FORESTAL

Carlos E. Estrada B.
CATIE

1. INTRODUCCION

Los viveros forestales se instalan para llenar las necesidades de plantas de determinada zona o región.

En la época actual en que la escasez de energéticos de uso doméstico para la población rural y la urbanomarginal se hace cada día más apremiante, la multiplicación de árboles de rápido crecimiento y que sean aptos para leña es una necesidad prioritaria.

Uno de los principales enfoques en la multiplicación de árboles es el manejo de los sitios en que se lleva a cabo su reproducción. La instalación de un vivero forestal y las premisas que se necesitan conocer para el éxito en su manejo, se describen en este documento que se espera servirá a los viveristas y multiplicadores de plantas.

2. EL VIVERO FORESTAL, UTILIZACION.

Los viveros forestales se instalan principalmente para suplir las necesidades de plantas de determinada zona o región.

2.1 Clasificación

El vivero forestal puede ser clasificado conforme al tiempo de duración y al espacio que ocupe; conforme al tiempo los viveros pueden ser permanentes, temporales y ocasionales.

Un ejemplo de vivero ocasional sería el de San Gabriel, en Escuintla, en donde se produjeron plantas para suplir las necesidades de siembra en la Granja Penal de Escuintla, y luego no se utilizó más, simplemente sirvió para una ocasión.

Un vivero de tipo temporal sería el que se instaló en el parcelamiento La Máquina, que ha sido utilizado durante dos años consecutivos para proporcionar plantas al parcelamiento y posiblemente se utilice algunos años más pero no durará mucho tiempo, Un vivero permanente sería el de INAFOR en la zona 13 que tiene más de 15 años de funcionamiento, provee plantas todos los años y seguirá trabajando muchos años más.

2.2 Características del sitio de instalación del vivero

En cuanto al espacio que ocupan, pueden ser muy pequeños, como por ejemplo los viveros familiares que CEMAT está propiciando, que producen hasta un total de 2000 plantas y sirven para que cada hogar produzca las plantas que necesita en la reforestación de su propia tierra.

Pequeños son los viveros multifamiliares o de clan familiar que producen las plantas para toda una comunidad rural a nivel de aldea, que también propicia CEMAT y que llegan a producir entre 5 y 10 mil plantas.

El resto de viveros de mayor capacidad, que todos conocen, son los medianos y grandes para proporcionar plantas a nivel de departamento, región o república, cuyas producciones van desde 200,000 hasta varios millones de árboles.

2.2.1 Historia del sitio

Es importante conocer la historia anterior de la tierra que se utilizará para el llenado de las bolsas, para los bancales del vivero, ya que del uso que se le diera antes dependerá que esté infestado de algunas plagas o infectado de ciertas enfermedades que podrían resultar dañinas a las futuras plantaciones.

Dentro del grupo de enfermedades que permanecen en el suelo y que pueden dañar a las plantas jóvenes están las incitadas por los hongos Phytophthora, Pythium y Rhizoctonia, causantes de la enfermedad de los semilleros, mal del talluelo, o Damping-off, que se presenta en condiciones de alta humedad y calor.

Aunque esta enfermedad puede llegar a controlarse cuando se presenta, a base de aplicaciones de fungicidas mercuriales o cúpricos, es preferible evitar su aparición, pues en algunas especies forestales de semilla pequeña y de plántulas muy diminutas en sus primeros estadios, como los Eucalyptus, causa grandes estragos, al grado de matar el 100% de las plántulas recién emergidas en un período de tiempo tan corto como entre uno y dos días.

Como el ataque del mal del talluelo es tan violento y tan perjudicial, la mejor forma de evitarlo es tratando el suelo antes de efectuar la siembra. El tratamiento puede hacerse utilizando Agallol, PCNB (Pentacloronitrobenzeno), Ditrápex o Bromuro de Metilo. Si se utiliza Agallol PCNB, deberá diluirse una medida Bayer (25cc) de Agallol por regadera de 4 gls. o 3 medidas Bayer (75 cc) de PCNB por regadera de 4 gls.; aplicar 6 regaderas de cualquiera de los productos por cada tablón de semillero de 20 mts. de largo x 1.20 de ancho, incorporar al suelo la solución hasta que se impregne bien la superficie, sembrar a los 4 días.

La aplicación de Ditrápex o de Bromuro de Metilo es un poco más complicado por tratarse de fumigantes gaseosos y casi no se acostumbra en viveros forestales debido al alto costo y a que son productos casi selectivos para el control de nemátodos.

Las plagas que pueden presentarse en el suelo del vivero son en orden de importancia las siguientes:

Gallina ciega	=	Melontha sp., Phylophaga sp.
Gusano alambre	=	Agriotas sp.
Gusano nochero	=	Agrotis ipsilon, Feltia subterranea.

Para efectuar el control de estas plagas también deberá desinfestarse el suelo, antes de la siembra, ya que devoran las plántulas recién emergidas.

Se entiende que estas plagas se presentan cuando el semillero se hace directamente en el suelo o en bancales a nivel del suelo, pues en las cajas no se presentan por haber sido tratada la tierra con que se llenaron o haber sido cernida la tierra con anterioridad.

Para el control de las plagas del suelo, deberá desinfestarse utilizando los insecticidas siguientes:

Aldrin 2.5%, Volaton 2.5%, Clorahep 5% (polvo o granulados), 100 a 150 Lbs/Mz. en tratamiento parcial sobre los surcos al sembrar.

Si no fuere posible desinfestar el suelo antes de la siembra y se presentaron problemas con estas plagas después de germinadas las plantas, se podrá utilizar un cebo envenenado especial contra nocheros, que se prepara así:

1. 100 Lbs. afrecho de trigo + 3 Lbs. Dipterex sp. 95%
2. 100 Lbs. afrecho de trigo + 3 Lbs. Sevín 75%
3. 100 Lbs. afrecho de trigo + 1/2 Lb. Lannate.

Agregar a cualquiera de las mezclas que se haga 6 Lbs. de azúcar o 1/2 galón de melaza por bomba de 4 galones, humedecerlo hasta hacer una pasta espesa que pueda manejarse con la mano sin que se salga entre los dedos.

Se colocará en los surcos, cerca de las plantas que quedaron vivas después de haber sido atacadas las otras del mismo surco. Distribuiría preferiblemente durante las últimas horas de la tarde.

2.2.2 Características del suelo

Se buscará que física y topográficamente el suelo que se va a utilizar para el vivero tenga buenas características, ya que las químicas, las cuales conciernen directamente con la fertilidad y el pH pueden ser enmendadas con fertilizantes y otros mejoradores químicos.

Las características físicas deseables para la instalación de un vivero forestal podrán enumerarse dentro de los renglones de topografía, drenaje externo, drenaje interno y esqueleto grueso.

En cuanto a la topografía, es muy importante que esta sea un poco inclinada en vez de demasiado plana para evitar empoces de agua.

2.2.3 Pendiente y drenaje

Una pendiente entre 2.5 y 5 por mil es muy aconsejable porque no hay empozamiento de agua y se evitan los gastos de hechura de drenes.

El drenaje externo es el que se refiere a la superficie y depende directamente de la topografía y de los componentes del suelo. Debe haber un buen drenaje externo para evitar enfermedades fungosas y pudriciones.

El drenaje interno es el que se refiere a las capas más bajas del suelo, es decir lo que concierne al horizonte B. Este drenaje depende de las partes constitutivas del suelo.

Un horizonte B formado por arcilla plástica será un horizonte mal drenado, mientras que otro formado por arenisca, un manto de arena gruesa u otro material permeable, darán un buen drenaje interno.

El esqueleto grueso es el que se refiere a la cantidad de piedrecitas finas que se encuentran en la superficie del suelo.

Para la utilización del suelo con abundante esqueleto grueso en el llenado de bolsas y cajas germinadoras no deja de tener sus problemas al cernir la tierra; en los bancales con siembra de semillas muy pequeñas también causa problemas en la germinación.

Las semillas grandes como las de Tectona, Terminalia catappa, Gmelina arborea o Inga sp. no tiene mayor problema, aunque en los primeros estadios de la vida de las plantas pueden torcerse un poco los tallos o padecer de malformaciones que tienen consecuencias en el futuro del árbol.

2.2.4 Abastecimiento del agua

Los lugares más adecuados para la instalación de un vivero se encuentran en las márgenes u orillas de los ríos o riachuelos pues allí el agua es abundante y no se necesita emplear infraestructura cara para su utilización, pues es suficiente para mantener regadas las bolsas o los bancales del vivero.

La calidad del agua es tan importante como su propio abastecimiento. Debe utilizarse agua de buena calidad física y química. La primera, que no sea contaminada con desechos de ingenios, grasas, aceites u otras industrias contaminantes y química, cuando traen soluciones de detergentes, desechos de curtiembres, biocidas u otras sales, carbonatos u otros.

Tampoco deberán utilizarse aguas pesadas, que son las que contienen concentraciones altas de cloruros o de sulfatos en solución, los cuales interfieren en la calidad física del suelo ya que lo vuelven salino, demasiado ácido e inapropiado para la multiplicación de plantas.

2 2.5 Exposición al sol

En la producción de especies forestales con fines energéticos (Leña), generalmente se trata de árboles altamente heliófilos y de gran rusticidad, por lo que el vivero deberá instalarse en lugares que tengan plena exposición al sol.

Si hubieran árboles muy frondosos en el sitio, deberán recortarse las ramas, para dejar penetrar la luz directa del sol durante todas las horas del día.

Las cajas germinadoras y los bancales podrán cubrirse con hojas de palma, de plátano o paja de gramíneas sobre la superficie.

Primero porque así se amortiguan la velocidad y el peso de las gotas de agua ya sean de lluvia o de riego evitándose el peligro de desenterrar las semillas, especialmente cuando son muy pequeñas como las de Eucalyptus, Guazuma, Mutingia calabura, Pinus spp., etc. y evitar los empujes de agua. Tan pronto principian a emerger las primeras plántulas, deberá quitarse parte de la cubierta que principien a recibir el sol directo y se evite el ahilamiento de los arbolitos.

2.2.6 Exposición al viento

Cuando el vivero se instale en una zona azotada por los vientos, es necesario buscar cierta protección para evitar el daño a las plantas.

Se puede pensar en una barrera sólida, que podría ser un muro o una cortina semi-permeable o rompevientos de origen natural, formada por árboles de diferentes especies sembrados en tal forma que cumplan con el cometido de dejar pasar una cantidad de aire a determinada velocidad que no haga daño a las plantitas del vivero.

Las cortinas rompevientos ejercen una acción especial sobre el microclima y sobre el macro. En el microclima permiten la elevación de temperatura en climas fríos y un refrescamiento en climas muy calurosos. En el macroclima tanto como en el micro confieren estabilidad de temperatura, evitando las oscilaciones extremas.

Las ventajas de protección física que se obtienen de la utilización de las cortinas rompevientos podrían enumerarse así: mejor y más parejo crecimiento de las plantas, menos erosión del suelo, mejor y más eficientes labores de riego aéreo o aplicación de químicos por vía aérea, se reduce la transpiración de las plantas haciéndolas menos susceptibles al resecamiento.

Las cortinas naturales rompevientos son más funcionales biológicamente que las barreras sólidas muertas, pues las cortinas permiten el paso filtrado o controlado del aire, mientras las barreras cierran totalmente el paso y crean dos zonas de conflicto; la primera en una distancia de 2 a 5 veces la altura del muro antes de llegar al mismo, en donde se forman reflujos y remolinos más fuertes y con direcciones más incontrolables que la velocidad y la dirección del viento mismo, la segunda zona es inmediatamente después del muro, en donde también se forman corrientes descendentes en forma de remolino, que tienden a tomar una altura igual al muro para caer súbitamente y a cierta distancia de la pared, rozar el suelo, cambiar totalmente la dirección a que se mueve esa masa de aire y regresar contra el muro, tomando una dirección hacia arriba del mismo hasta chocar en la cresta con la nueva oleada que viene del exterior, con la cual suma su fuerza a la del aire nuevo, repitiendo el ciclo antes descrito.

La zona protegida de la fuerza del viento cuando se trata de un muro sólido, oscila entre 10 y 15 veces su altura a partir de la zona de conflicto estrictamente pegada al muro.

En una cortina rompeviento, como no se evita totalmente el paso del aire, éste se va colando entre los troncos, ramas y follaje de los árboles y arbustos que la forman, de manera que en la zona antes de la cortina se principia a elevar el viento, más o menos en una distancia de 2 a 5 veces la altura de la cortina.

Al llegar a la cortina, esta sufre el impacto y lo resiste, de manera que el viento pierde su fuerza. Circula por los niveles bajos y medios de altura y a una distancia de entre 3 y 6 veces la altura de la cortina, principia el viento a tomar altura nuevamente hasta unirse con la fuerza del viento dominante a una distancia de 30 veces la altura de la cortina.

De manera que la zona protegida por una cortina rompevientos puede llegar hasta 30 veces su altura.

En Nicaragua en la zona algodonera están utilizando cortinas rompevientos con la siguiente composición:

ESPECIE	ESTRATO	LOCALIZACION	ESPACIAMIENTO
<u>Eucalyptus camdulensis</u>	Superior	Central	2.5 x 2.5
<u>Simarouba glauca</u>	Inferior	Lateral	1 x 1
<u>Leucaena leucocephala</u>	Inferior	Lateral	1 x 1
<u>Tectona grandis</u>	Inferior	Lateral	1 x 1
<u>Moringa oleifera</u>	Inferior	Lateral	1 x 1
<u>Melia azedarach</u>	Inferior	Lateral	1 x 1

2.2.7 Accesibilidad

Dependiendo del uso que se quiera dar al vivero, estará en relación directa con la accesibilidad y la localización geográfica del mismo.

Cuando se trata de viveros para uso estrictamente local, el centro geográfico de la futura plantación es el lugar ideal de localización pues desde ese centro se irradian para todos lados los arbolitos producidos; pero si el vivero será para toda una zona o región, es preferible que esté localizado en un lugar en donde no tengan problemas al salir cargados los vehículos que transportarán las plantas.

3. TAMAÑO DEL VIVERO Y ESPECIES A PRODUCIR

De la cantidad de árboles que se piensa producir, depende directamente el tamaño del vivero. Esta cantidad se sabrá de antemano al hacer un sondeo en la zona o región para conocer las necesidades y los requerimientos potenciales.

3.1 Especies a producir

Una vez establecida la cantidad, se deberá entrar a la decisión de las especies a producir, tomando en cuenta las condiciones del suelo y clima en que serán plantadas.

Como hay especies tolerantes a determinadas condiciones de suelo y otras que no soportan ese suelo, deberá planificarse la cantidad de plantas para cada condición.

3.1.1 Comportamiento inicial de las especies

Es sumamente importante conocer el régimen de crecimiento en los primeros estados de la vida de las especies, ya que algunas son de crecimiento muy lento como algunos Eucalyptus y otras son de crecimiento muy rápido como Sesbania grandiflora por ejemplo.

De manera que si se piensa plantar ambas especies en la misma época deberá sembrarse el Eucalyptus con mucha anterioridad a Sesbania, para que ambos estén de punto en la misma época.

El tiempo de germinación de las semillas también es un factor que incide en el comportamiento inicial de la especie, pues al emparejar su germinación, principia la etapa de rápido crecimiento. La necesidad de repique o la siembra directa a bolsa es otro factor que influye en el comportamiento de las especies por el tiempo que tardan en reponerse desde el repique.

Un ejemplo de diferentes comportamientos se puede dar con algunas especies sembradas en el vivero de San Gabriel en Escuintla y que a continuación se especifica:

Comportamiento inicial de algunas especies forestales en el vivero de San Gabriel, Escuintla a 200 msnm, 27o C., temp. prome. 2654 mm. lluvia promedio y ubicado en una zona bosque muy húmedo subtropical cálido (Holdridge).

E S P E C I E	Días de Germinación	Días en la bolsa después de replantar	Siembra		Días de la siembra al trasplante en el campo definitivo
			directa	Directa en el bancal	
Acacia auriculiformis	8				60
Albizia adinocephala	6				60
Albizia falcataria	7				75
Caesalpinia velutina	5				60
Calliandra calothyrsus	14				60
Brossimum alicastrum	10				75
Dalbergia sissoo	12				90
Delonix regia	16				60
Eucalyptus camaldulensis	3	93			96
Eucalyptus deglupta	8	102			110
Eucalyptus tereticornis	5	107			112
Gliricidia sepium	5				50
Gmelina arborea	16				45
Guazuma ulmifolia	16	90			90
Inga fissionalyx	8				90
Leucaena leucocephala	5				60
Sesbania grandiflora	4		30		30
Sickingia salvadorensis	7				60
Tabebuia rosea	7				60
Tectona grandis	16			62	65
Terminalia catapa	19			40	60
Terminalia ivorensis	24				60

Como podrá verse en el cuadro anterior, es necesario conocer el comportamiento inicial de las especies, ya que varía muchísimo de una a otra.

Para planificar la producción y que se encuentren en condiciones de trasplante con un desarrollo aceptable, deberá conocerse el ritmo de crecimiento en su fase inicial.

3.1.2 Cuidados especiales para ciertas especies

No todas las especies forestales son fáciles de multiplicar. Algunas especies como Delonix regia y Enterolobium cyclocarpum, aunque son de semillas grandes y fáciles de manipular, su testa es sumamente dura, lo que las hace crearle algunos problemas al interesado en su multiplicación. Deberán tener un tratamiento presiembra.

Otras de semilla muy diminuta como Eucalyptus y Guazuma o muy tenue como Cordia y Tabebuia o Sickingia, no necesitan tratamientos presiembra pero sin cuidados especiales al momento de sembrarlas para no ponerles demasiada tierra encima.

3.1.3 Camas de germinación y bancales

Muchas especies que se multiplican vegetativamente, por acodos, por estacas pequeñas, por hojas o por estacas de raíz, necesitan pasar determinado tiempo en invernaderos con temperatura y humedad controladas. Otras especies y en general las especies para leña, no son tan delicadas y su multiplicación no requiere tecnología tan sofisticada, bastando preparar cajas de germinación para el caso de especies de semillas muy pequeñas como los Eucalyptus, Mutingia calabura Guazuma ulmifolia y otras.

Otras especies de semillas de mayor tamaño y con requerimientos especiales para su germinación o que pueden ser transplantadas en forma de pseudo estacas, se siembran directamente en el suelo, después de haber hecho eras, tablones o bancales. Caso típico de esta forma de multiplicación es el que se prodiga a Tectona grandis.

3.1.4 Tratamiento al suelo de camas y bancales

Anteriormente se dieron los datos de los tratamientos que deberán darse al suelo que se utilizará para el llenado de las cajas de germinación y para los bancales, tanto para desinfectarlo de organismos patógenos que incitan enfermedades como para desinfestarlos de larvas y otros estadios de animales que devoran partes de las plántulas sembradas (Véase 2.2.1).

3.1.5 Cuidados especiales

Cuando por una u otra circunstancia los árboles no se pueden distribuir y llegan a ganar gran altura, (dígase más de 50 cms.) en la bolsa, deberán moverse de un lugar las bolsas en el vivero para romper parte de la pivotante que seguramente ha atravesado el fondo de la bolsa y está penetrando el suelo.

Otra práctica de vivero que se utiliza cuando los arbolitos han crecido mucho, es efectuar una poda del tallo; es decir cortarlos a una altura de unos 30 cms. y dejarlos así para su futura plantación al lugar definitivo.

En algunos casos es necesario cortar también un poco de raíces para equilibrar el área foliar con el área radicular.

4. PLANTACION AL CAMPO DEFINITIVO

Tan pronto como los árboles llegan a la altura conveniente y el desarrollo necesario para su trasplante, se llevarán al campo definitivo. No entraré en ese campo por ser tema de otro nivel, fuera del establecimiento del vivero.

5. ALGUNOS DATOS DE INTERES

Como se da el caso que en base a distancia entre plantas se desea saber cuántos árboles cabrán en una hectárea, se incluye el esquema de plantación al cuadro y al tresbolillo.

Esquema de plantación al cuadro

DISTANCIA ENTRE PLANTAS	NUMERO DE PLANTAS/Ha.
1.20 metros	6,944
1.25 metros	6,400
1.50 metros	4,444
1.75 metros	3,265
2.00 metros	2,500
2.50 metros	1,600
3.00 metros	1,111
3.50 metros	816
4.00 metros	625
4.50 metros	423
5.00 metros	400
10.00 metros	100
12.00 metros	69

Esquema de plantación al tresbolillo.

En el sistema al tresbolillo caben las siguientes cantidades de plantas por hectárea:

DISTANCIA ENTRE PLANTAS	NUMERO DE PLANTAS/Ha.
0.80 metros	18.042
1.00 metros	11.547
1.20 metros	8,019
1.25 metros	7,390
1.50 metros	5,132
2.00 metros	2,886
2.50 metros	1,847
3.00 metros	1,283
3.50 metros	942
4.00 metros	721
4.50 metros	570
5.00 metros	461
10.00 metros	115
12.00 metros	80

Algunas veces se habla con los campesinos y ellos dan medidas en cuerdas de diferentes tamaños, se presenta a continuación una conversión de cuerdas a hectáreas.

Conversión de cuerdas a hectáreas:

CUERDAS DE (Vrs)	CUERDAS POR Mz	PARA CONVERTIR A Ha MULTIPLICAR POR
12 x 12	69.44	0.0100
13 x 13	59.17	0.0118
16 x 16	39.06	0.0179
25 x 25	16.00	0.0437
30 x 30	11.10	0.0629
32 x 32	9.75	0.0716
40 x 40	6.25	0.1118

BIBLIOGRAFIA

- ESTRADA B., C.E. 1983. Comportamiento de especies forestales plantadas para leña en la Granja Penal de Escuintla. In Seminario Móvil del Proyecto Leña. Guatemala, Guatemala. 10 p.
- MARTINEZ H., H.A. 1983. Viveros para producción de especies para leña en Guatemala. In Seminario Móvil del Proyecto Leña. Guatemala, Guatemala. 11 p.
- PORTOCARRERO, S., RUIZ, C. y JEREZ, P. 1981. Cortinas rompecientos para el control de la erosión eólica. In Seminario Móvil del Proyecto Leña. Costa Rica y Nicaragua, 1981. Informe. Editado por Nico J. Gewald y Luis A. Ugalde. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Serie Técnica. Informe Técnico No. 22. 70 p.
- STANLEY, J. y TOOGOOD, A. 1981. The modern nurseryman. Faber and Faber. London.

REGISTROS DE VIVERO

Héctor A. Martínez H.
CATIE

INTRODUCCION:

Los datos colectados en años anteriores son básicos para mejorar el manejo del vivero, programar las producciones futuras de planta, los costos reales de producción y las medidas tendentes a mejorar la producción general del vivero, por tanto deberá ser preocupación fundamental del encargado del vivero, así como de su supervisor, el registro diario cuidadoso y preciso de todas las actividades realizadas en el vivero.

El registro estará dirigido a conocer el comportamiento de las plantas a producir, por una parte, y al rendimiento de las labores y obreros por otra, es decir, se registrarán datos biológicos y económicos.

El registro de datos biológicos tiene como finalidad determinar un calendario de producción para las especies producidas en el vivero en cuestión, y poder así programar las actividades futuras.

El registro de los datos económicos persigue la determinación de los costos de producción, la detección de actividades críticas, la definición del calendario de trabajo y en general el mejor uso de los recursos disponibles.

En cuanto a los registros (para ello el viverista puede proveerse de un cuaderno especial) de orden biológico el viverista deberá mantener un archivo actualizado, para cada año de producción, donde aparezcan datos sobre:

1. Semillas: (por especie)

Nombre del vivero
Nombre común
Nombre botánico
Precio (Q/Kg)
Semillas/Kg
No. de banco
No. de ingreso (o número de vivero)
Fecha de ingreso
% de germinación
Fecha de recolección
Procedencia

2. Historia de los germinadores:

Germinador No.
Nombre común
Nombre botánico
Número de vivero
Fecha de siembra
Cantidad sembrada
Fecha de inicio de la germinación

Desinfección de los germinadores

- | | | |
|----|------------------|-------------------------|
| a) | Nematicida usado | Cantidad/m ² |
| b) | Fungicida | Cantidad/m ² |
| c) | Insecticida | Cantidad/m ² |

Riegos: frecuencia

Sombra o protección de las semillas: (tipo).

3. Germinación de semillas (cuadro anexo)

En esta sección se pretende conocer los tratamientos de pregerminación dados a las semillas, así como el tiempo de germinación necesario.

En el vivero, para control de los porcentajes, se instalará en la misma caja de germinación o bancal una sección donde se pondrá a germinar cuatro grupos de 100 semillas cada uno, dándoles el mismo tratamiento que al resto de las semillas. Periódicamente (cada 7, 14, 21 días) se contarán las semillas germinadas, por grupo, se promediará y anotará el porcentaje de germinación resultante.

4. Registros de producción (cuadro anexo)

Pretende determinar los tiempos recomendables de estadía de las plantas en el vivero.

5. Inventario de producción

Mensualmente se hará un inventario de la producción registrada en el vivero. Cuando se trata de viveros pequeños se podrá hacer un censo para determinar la producción mensual; si por el contrario se trata de viveros de producciones grandes, el inventario se realizará mediante muestreos.

Para estos muestreos se pueden seleccionar partes de, por ejemplo 1m², que sean representativos de la era o bancal. Según la uniformidad se seleccionará 1 m² de cada 10, 20 ó 50 metros de era y luego se multiplicará el número de arbolitos encontrados en la parcela muestra por el área de cada sección seleccionada.

El registro mensual incluirá:

- Fecha del inventario
- Tipo de planta (en bolsa, a raíz desnuda, pseudoestaca)
- Fecha de siembra
- Fecha de transplante
- Altura promedio
- Cantidad

6. Salidas o despachos:

Fecha

Nombre común

Nombre botánico

Tipo planta (bolsa, raíz desnuda, pseudo estaca)

Edad (meses)

Altura (cm)

Número de vivero

Destino

Total de plantas despachadas

7. Registros económicos

Este tema será tratado en detalle por otro conferencista.

EL USO DE BIOCIDAS Y SUS DOSIS

Jeff Hudson
Voluntario Cuerpo de Paz

1. INTRODUCCION

La presente es una descripción de algunos de los conceptos fundamentales en el uso de pesticidas en los viveros forestales.

El uso correcto de químicos para el control de plagas y enfermedades en el vivero es muy importante para el buen manejo y mantenimiento de la producción de plantas sanas. Durante el ciclo de producción el viverista se enfrenta con el problema del control de varias plagas y enfermedades. El control de esos males muchas veces depende del uso de algunos pesticidas. En el uso de pesticidas el viverista y todos los trabajadores que trabajen con los químicos deben tener un buen conocimiento de todos los factores y precauciones que abarcan el uso responsable y las técnicas de su uso eficiente.

2. PRECAUCIONES EN EL USO DE PESTICIDAS

Un conocimiento de las precauciones necesarias en el uso de pesticidas para prevenir envenenamientos es de primera importancia.

La mayoría de los casos de envenenamiento suceden por la falta de cuidado por parte de la víctima en seguir las medidas de precaución recomendadas. El peligro de envenenamiento por el uso de pesticidas se podría reducir a un mínimo si todos los que trabajan con pesticidas observaran las siguientes precauciones:

- 1) Los pesticidas deben ser guardados en sus envases originales y fuera del alcance de niños y animales domésticos.
- 2) Guardarlas separadas de los alimentos de humanos y animales domésticos.
- 3) Usar ropa adecuada, camisas de manga larga, pantalón largo, botas y guantes de hule, mascarilla, anteojos y sombrero.
- 4) Hacer aplicaciones sólo en las primeras horas de la mañana o las últimas horas de la tarde, evitando la presencia de vientos.
- 5) Usar solamente en las dosis recomendada en la etiqueta del producto.
- 6) No rociar contra el viento.
- 7) No fumar ni comer durante o después de la aplicación sin bañarse bien con agua y jabón.
- 8) No usar equipo en mal estado, es decir equipo que no tiene presión suficiente o que chorrea.

- 9) No contaminar los ríos o lagos o cualquier abastecimiento de agua.
- 10) Lavar bien el equipo de aspersión después del trabajo.
- 11) Al terminar los trabajos de aplicación bañarse perfectamente bien inmediatamente.
- 12) Deshacerse de todos los sobrantes de químicos y sus envases vacíos.
- 13) Nunca trabajar sólo en la aplicación de pesticidas.

3. SÍNTOMAS Y TRATAMIENTOS DE ENVENENAMIENTO

La mayoría de los envenenamientos actúan causados por 3 clases de pesticidas. Estas clases de pesticidas son los fosforados, hidrocarburos, clorados y los carbamatos (1). Para la clasificación de los pesticidas de uso más común vea cuadro 1.

Los síntomas de intoxicación por los químicos fosforados y carbonados son:

Nauseas, vómito, mareo, contracción de las pupilas, visión borrosa, cólicos abdominales, diarrea, temblores musculares, transpiración excesiva, salivación excesiva y dolor de cabeza (2,3).

Los síntomas de intoxicación por los hidrocarburos y clorados son:

Dolor de cabeza, temblores musculares, convulsiones, fatiga (2,3).

3.1 Tratamiento y medidas de primer auxilio

- 1) Llamar de inmediato al médico o si es posible llevar al paciente al hospital.
- 2) En casos severos de intoxicación el paciente puede dejar de respirar. En tal caso comienza la respiración artificial.
- 3) En casos de intoxicación por los fosforados o carbamatos inyectarse al paciente Atropina por vía intramuscular, en las dosis que aconseja en la etiqueta del pesticida a intervalos de cada 10-15 minutos hasta lograr la dilatación de las pupilas. No se debe administrar Atropina hasta que ocurren síntomas definitivos.
- 4) Si el veneno fue ingerido y el paciente no ha vomitado provóquesele el vómito con agua tibia y sal. Nunca debe administrar líquidos a una persona inconsciente.
- 5) Si grandes cantidades del químico se han derramado sobre la piel del paciente, quítesele la ropa y báñesele bien con bastante agua y jabón.
- 6) Oblíguesele al paciente a acostarse y mantenerlo envuelto en un poncho.

Cuadro 1. Pesticidas comunes y sus datos importantes.

Producto	Tipo	Formulación	Acción	Dosis	Precio Q.	Toxi- cidad
1 Aldrin líquido	Clorado	Líquido	Contacto Ingestión Respiración	3 medidas Bayer/ 4 Gal. de agua	17.00/gal.	2
2 Aldrin 2.5%	Clorado	Polvo	Contacto Ingestión	Aplicados al suelo 2 oz/m al voleo	15.00/50 Lb.	3
3 Mirex	Fosforado	Cebo	Contacto Ingestión Destruye Cultivos Alimenticios de zompopos	1/2 medida Bayer cada en- trada de la tronera	2.80/Lb.	4
4 Folidol M-480	Fosforado	Emulsión Concentrada	Contacto Ingestión Destruye Cultivos Alimenticios de zompopos	1 medida Bayer/4 gal. agua	6.25/Lt.	1
5 Folidol M-2%	Fosforado	Polvo	Contacto Ingestión Destruye Cultivos Alimenticios de zompopos	Espolvoreado sobre las plantas.	0.40/Lb.	3
6 Dipterex SP-95	Fosf/clor.	Polvo	Contacto Ingestión Destruye Cultivos Alimenticios de zompopos	1 Medida Bayer/4 Gal., de agua	7.25/Kg.	3

* 1. Muy peligroso; 2. peligroso; 3. menos peligroso; 4. poco peligroso;
Tomado de: Pesticidas used in agriculture EDESA 1975.

Continuacion cuadro 1.

Producto	Tipo	Formulación	Acción	Dosis	Precio Q.	Toxicidad*
7 Metasystox-R-500-SL	Fosforado	Emulsión concentrada	Sistémico	1/2-1 medida Bayer/4 Gal. agua	13.95/Lt.	2
8 Tamaron 600	Fosforado	Emulsión concentrada	Sistémico de contacto	1 medida Bayer/4 Gal. agua	11.00/Lt.	1
9 Volaton 500	Fosforado	Emulsión Concentrada	Contacto Ingestión	2 medidas Bayer/4 Gal. Agua (aplicados al suelo) 1 medida Bayer/4 Gal. agua (aplicados al follaje) 4 oz./10 m ² al voleo incorporado al suelo	9.50/Lt.	2
10 Volaton 2.5% Gr	Fosforado	Granulado	Contacto	1 1/2 medida Bayer/m ² al voleo e incorporado al suelo	13.20/50 Lb.	3
11 Nema-cur 10% Gr		Granulado	Contacto	1 1/2 medida Bayer/m ² al voleo e incorporado al suelo	2.95/Kg.	1
12 Curater 5% Gr.	Carbamato	Granulado	Sistémico	1/2 - 1 medida Bayer/ m ² al voleo e incorporado al suelo	56.10%50 Lb.	1
13 Furadan 5% Gr	Carbamato	Granulado	Sistémico	10 gr.-15 gr./m ² al voleo e incorporados al suelo	2.25/Lb	2
14. Malathion	Fosforado	Emulsión Concentrada	Contacto	1 medida Bayer/4 Gl. agua	5.50/Lt.	4
15. Agallol	Mercurio	Polvo Mojable	Ingestión	1 medida Bayer/4 Gl. agua Pretratamiento 3 días antes de siembra		
16. Cupravit azul	Cobre	Polvo mojable	-	1 1/2 medida Bayer/ 1 Gal.	9.00/Kg.	2
17 Antracol	-	Polvo mojable	-	1 -2 medidas Bayer/ 1 Gal.	2.00/Lb. 5.00/Lb.	4 4

7. Lleve al paciente a un lugar fuera del área contaminada donde haya aire fresco.

Es de suma importancia que la víctima reciba la atención de un médico y que lo lleven a un hospital lo antes posible. Nunca debe sustituir totalmente las medidas de primer auxilio por la atención de un médico aún en casos de intoxicación no severos.

4. TOXICIDAD DE PESTICIDAS AL HOMBRE

El mayor riesgo que corren los trabajadores en el uso de pesticidas es por exposición y contacto con la piel en forma concentrada por un tiempo prolongado (4). Se puede minimizar los riesgos a través de la observación estricta de todas las precauciones recomendadas en el uso de pesticidas. El cuadro 1 presenta una clasificación de la toxicidad de algunos pesticidas comúnmente usados en los viveros. No se recomienda el uso de los pesticidas que recibieron una calificación de "muy peligrosa" en los viveros forestales por la sencilla razón de que la mayoría de los viveros no cuentan con el equipo para llevar a cabo las medidas de precaución necesarias, pues el uso de estos pesticidas requieren las medidas de precaución más severas (2).

5. CLASIFICACION DE PESTICIDAS

Las palabras "Pesticidas" y "Biocidas" son términos generales para describir numerosos tipos de químicos. Los pesticidas están clasificados entre varios grupos según el organismo específico que afectan (2,3). Hay bactericidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas etc., pero en los viveros forestales generalmente se usan los insecticidas, fungicidas y nematocidas.

Los insecticidas están clasificados aún más específicamente según la manera en que los insecticidas puedan ser absorbidos por el insecto son:

1. Ingestión
2. Contacto
3. Sistémico
4. Respiración
5. Combinación de los 4 ya mencionados (1,4).

Además se pueden clasificar los insecticidas según su método de aplicación o formulación. Hay emulsiones concentradas, polvos mojables se mezclan con agua y se aplican con una bomba de aspersión. Los granulados y polvos se aplican en seco al voleo, en hileras o al pie de las plantas.

Los cebos son químicos tóxicos preparados con algún material que atrae al insecto, cuadro 1.

Entonces, en el control de insectos que mastican el follaje o tallos de la planta es recomendable usar insecticida que actúan por ingestión o de contacto. Para el control de chupadores se debe usar insecticidas sintéticos. Para controlar insectos que se esconden en el suelo y sólo causen daños de noche se debe

usar algún cebo. Y para controlar una infestación de chupadores y masticadores al mismo tiempo se debe usar insecticidas de acción sistémica o por contacto.

6. CONSIDERACIONES EN LA APLICACION DE PESTICIDAS

Para efectuar aplicaciones conscientes y efectivas de pesticidas el viverista debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. Grado y nivel del desarrollo de la infestación. Se debe iniciar el control químico sólo cuando haya un número de insectos que puedan afectar el crecimiento o desarrollo normal de las plantas (3).

Vale la pena mencionar aquí la posibilidad de usar 2 técnicas de control mecánico:

- a) Al darse cuenta de la presencia de insectos dañinos se puede controlar o por lo menos atrasar su riego en el vivero o tablón por simplemente un control manual machacando los pocos insectos con la mano o un palo.
- b) Al darse cuenta de la presencia de una plaga el aislamiento o traslado de las bolsas afectadas también puede ayudar en prevenir el riego en el vivero de la plaga.

2. Dosificación necesaria: No se debe usar una dosificación más fuerte que la recomendada, porque se puede dañar la planta. Las dosis recomendadas para los insecticidas de uso común aparecen en cuadro 1.

7. CONCLUSIONES

Antes de iniciar el control químico de cualquier plaga, el viverista debe considerar los siguientes factores:

1. La identificación de la plaga según el tipo de daño y efecto que tienen sobre las plantas, sean masticadores del follaje, tallos o las raíces o chupadores.
2. La evaluación de la necesidad de control químico. No se debe iniciar el control químico hasta que la plaga comienza a afectar el desarrollo normal de la planta.
3. La selección del químico más adecuado para el control, tomando en cuenta las dosis correctas, las precauciones necesarias y el modo de aplicación.

Las decisiones de usar algún pesticida debe tener su base en el conocimiento de todos los factores y conceptos fundamentales involucrados en el uso de pesticidas.

Los pesticidas pueden ser una buena ayuda en el manejo del vivero, pero su uso requiere el ejercicio de buen juicio por parte del viverista para garantizar que logre en una manera sana y eficiente los resultados deseados.

BIBLIOGRAFIA

1. GUDIEL M., VICTOR. Manual Agrícola SUPERB. Guatemala SUPERB 1980. pp 247-260.
2. ANONIMO. Pesticides used in Agriculture. EDESA 1976. 10 p.
3. ANACAFE. Precauciones en el uso de insecticidas. Boletín ANACAFE No.6. 1965. 11 p.
4. BROWN, A.W.A. Insect control by chemicals. New York Wiley 1956. pp. 467-531.

PELIGROS EN EL MANEJO Y
ALMACENAJE DE BIOCIDAS

Carlos E. Estrada B. 1)

1. INTRODUCCION

Los biocidas son sustancias químicas o naturales que se utilizan en el hogar en el campo, con objeto de regular, detener, eliminar o incrementar en forma violenta el desarrollo normal de las funciones metabólicas de uno o varios seres vivos (1).

En la actualidad existen más de 2000 biocidas de grado técnico, preparados o mezclados en más de 40,000 productos comerciales.

Muchos productos comerciales son químicamente iguales pero vendidos al público consumidor bajo diferentes nombres y marcas comerciales, dependiendo de la casa que los fabrica, formula o distribuye.

Según la función para lo que han sido desarrollados los biocidas, pueden clasificarse en fungicidas, insecticidas, acaricidas, bactericidas, bacteriostáticos, herbicidas, ovicidas, fumigantes; a estos últimos se les denomina así porque expliden gases.

Todos los biocidas conllevan implícito un riesgo para la salud del ser humano que los maneja o los utiliza; para el lugar en donde se almacenan y el ambiente en donde se aplican, pudiendo ser este peligro desde simplemente perjudicial para la salud del hombre, hasta altamente letal, dependiendo del grado, el tiempo y la forma de exposición al químico o biocida y el grado de concentración del mismo; tanto como el peligro de incendio o contaminación ambiental del lugar en donde se depositan, guardan o aplican.

Los biocidas los presentan las casas formuladoras en tres formas: sólidos, líquidos y gases. Los sólidos pueden ser en forma de gránulos, polvos secos o polvos solubles. Si el sólido es combustible se presenta el riesgo de explosión, como en el Nitrato de Potasio, que además de fumigante por ignición se usa como fertilizante del suelo!

En el caso de los gránulos, muchos biocidas han sido impregnados, mezclados o absorbidos con o por materiales inertes, lo que disminuye los riesgos de manipuleo, de todas maneras, estos gránulos si se calientan en exceso pueden desprender gases muy tóxicos.

Los polvos secos son los que van a utilizarse sin mezclarlos con otro producto. Dentro de estos pueden mencionarse el azufre, que se aplica directamente a los vegetales para controlar ciertos hongos. El DDT, BHC, clordano, malatión y -- otros que son insecticidas de aplicación directa en seco.

Los riesgos que implican el uso de estos polvos es alto, un ejemplo es el peligro de provocar un incendio al aplicar azufre en polvo que es altamente inflamable. Además como son productos muy pulverizados los arrastra el viento con mucha facilidad y van a contaminar zonas lejanas.

Los polvos solubles o polvos humectables son aplicados después de mezclarlos con agua, los que van en suspensión o se disuelven en el líquido. El riesgo de contaminación ambiental con ellos es únicamente debido a una mala aplicación si son venenosos o a sobredosis, llegando a quemar los tejidos tiernos de los vegetales. Hay reglamentación sobre el mínimo de días que deben aplicarse antes de la cosecha de frutos o verduras que se consumen crudas.

Los biocidas líquidos pueden ser soluciones concentradas para mezclarse con agua o líquidos diluidos listos para usarse. Las primeras son altamente peligrosas por la cantidad de químico de grado técnico que llevan, pudiendo atravesar fácilmente los tejidos del ser humano en un momento relativamente corto de exposición o ser absorbidos inmediatamente si llegan a tocar las membranas o fluidos del ojo.

Las soluciones diluidas son más lentas en atravesar los tejidos, pero un tiempo largo de exposición o la condición de que el aplicador esté acalorado, con los poros abiertos, facilita su ingreso al torrente sanguíneo y una salpicadura en el ojo puede llegar a ser fatal por la rapidez de difusión al interior del organismo.

Las diluciones pueden venir hechas en base de agua o en emulsiones de agua y aceites miscibles. Otras vienen en diluciones con líquidos inflamables derivados del petróleo como el kerosene o derivados inflamables de resinas vegetales como el xileno.

Los peligros que el almacenaje de estos biocidas representan en la causa y formulación de un incendio, van desde la ignición de un charco que se forme por el descuido de un pequeño derrame, hasta la explosión del vapor o la niebla que se desprende durante el manipuleo o aplicación, por lo que las casas formuladoras recomiendan que no se fume al manipular biocidas.

Todos los biocidas en forma de gases son fumigantes, es decir que exhalan vapores, Son muy venenosos pero su riesgo a incendio varía de unos a otros. Son altamente explosivos el cianuro de hidrógeno, un producto para combatir zompos, que se expende en el mercado con el nombre comercial de Cyanogas y el óxido de etileno, el cual es un líquido incoloro que hierve a 100 C por lo que se expende en cilindros metálicos, se vende como T. gas y es utilizado en mezclas con agua u otros productos para fumigar granos almacenados no utilizables para semilla. Estos fumigantes vienen envasados en latas o cilindros metálicos a presión hasta de 112 Kg/cm².

El almacenaje de biocidas nunca debe hacerse junto con algunos fertilizantes como el nitrato de amonio porque presentan el riesgo de incendio o explosión.

El área de almacenamiento de biocidas debe ser bien ventilado para evitar la acumulación de gases tóxicos. Los recipientes con biocidas a presión no deben calentarse, no se deben golpear ni arrastrar.

Cada año salen al mercado gran variedad de productos y de marcas nuevas de biocidas, que van desde el selectivo rodenticida controlador de los ratones del hogar hasta las especializadas fitohormonas que aceleran y estandarizan la maduración de algunos frutos como la piña, la manzana, el café y otros y algunos fitomejoradores que producen frutos sin semilla u otros que triplican la producción.

De todas maneras, cualquier tipo de biocida conlleva al peligro de estragos irreparables ya sea por sobredosificación o por descuidos en el manipuleo.

Toda persona que por razones de trabajo necesita estar en contacto con los biocidas, deberá guardar las mínimas reglas de cuidado para no contaminar el ambiente y para no causarse daños a él mismo o a comunidades de seres vivientes, sean vegetales, peces o animales superiores.

2. TOXICIDAD

La toxicidad es una medida de lo venenoso que es un producto. Existen 2 clases de toxicidad: Aguda y crónica. La aguda se refiere al grado de envenenamiento tras una sola exposición. A veces una cantidad muy pequeña del biocida puede ser mortal.

La toxicidad crónica es el grado de envenenamiento luego que la persona o el animal recibe dosis pequeñas y repetidas en un período de tiempo. Algunos biocidas permanecen en el cuerpo por largos períodos y se acumulan. Por eso una persona puede resultar envenenada incluso sin recibir dosis grandes de biocida.

3. MEDICION DE LA TOXICIDAD

El método usual para medir la toxicidad aguda (oral o dérmica) de un biocida es la LD 50, que significa Dosis Letal necesaria para matar al 50% de los animales de prueba.

Los valores se expresan de cero en adelante, cuanto más bajo es el LD 50 más tóxico es el biocida. Este valor se expresa en miligramos del producto por kilogramo de peso vivo del animal; el número más pequeño representa mayor toxicidad del producto, ya que se necesita menor cantidad de químico para matar.

La toxicidad aguda por inhalación se mide en LC 50 que es la Concentración Letal, porque se mide la cantidad de biocida respirada en el aire. Ese valor se expresa en miligramos por litro. Cuanto más bajo sea el valor, más tóxico será el biocida.

Los biocidas penetran al cuerpo por vía dérmica (piel), oral (por la boca) o por inhalación.

Dentro de las medidas preventivas que el IGSS recomienda a los aplicadores de biocidas, especialmente cuando se trata de insecticidas, es el uso de overoles, guantes de hule, botas de hule, mascarilla y anteojos.

Además deberá aplicarse el biocida en horas de poco viento y poner la boquilla de la bomba siempre a favor del viento para que la brisa o deriva sea llevada lejos del aplicador y no sobre él mismo.

Cualquier fuga de líquido en la bomba de mochila debe ser sellada y cuando se tapen las boquillas no se deben soplar con la boca sino golpearla entre las manos o con una piedra para que salga la obstrucción.

Después del trabajo de aplicación de insecticidas deberá darse un baño con bastante jabón, mejor si es jabón negro y cambiarse ropa.

En caso de intoxicación por insecticida deberá tomarse inmediatamente mucha leche cocida, una tableta de Atropina de 2 a 4 miligramos si el envenenamiento es por insecticida organo fosforado o fenobarbital 0.10 gr. inyectado si el insecticida es clorinado buscar INMEDIATAMENTE el servicio del IGSS, quien tiene personal muy capacitado en esos problemas, llevándole el nombre del insecticida que causó el problema.

Deberá recordarse que existen muchos tipos de insecticidas y cada grupo tiene su antídoto diferente, por lo cual es necesario saber qué insecticida fue el causante de la intoxicación, para que el médico administre el antídoto específico para cada caso.

Si el problema es suscitado por ingestión o tragado del químico, lo primero que debe hacerse es provocar vómitos con agua salada tibia. Darle aire fresco, -- arrojarlo y llevarlo al IGSS inmediatamente.

Suministrarle una tableta de atropina y decirle al médico todo lo que se le administró.

BIBLIOGRAFIA

1. BOWEN J.E. y BERNARD K., 1983. Peligro de los plaguicidas. In Agricultura de las Américas. Junio 1983.
2. BROWN, A.W.A., 1951. Insect control by chemicals. J. Willey and sons. Inc. New York.
3. SHEPARD, H., 1951. The chemistry and action of insecticides. McGraw-Hill Book Co. Inc. N. Y.
4. U.S.D.A. 1978. Manual de Entrenamiento para el aplicador de pesticidas. In Agricultura de las Américas. Diciembre 1978.

1. INTRODUCCION:

Muchas especies de árboles forestales en estado natural presentan algunos problemas cuando se pretende reproducirlos con semillas, debido a que germinan despacio y no uniformemente. Esta condición se conoce como estado latente. En la naturaleza sirve para proteger las semillas durante épocas secas y otras condiciones difíciles para la germinación, hasta que llega la época con las condiciones adecuadas para germinar y crecer con mayor éxito.

Bajo las condiciones controladas del vivero, el estado latente de las semillas causa problemas para el viverista, porque las semillas a veces no germinan en forma uniforme, ni rápidamente. Por esto, el viverista no puede mantener fácilmente la cantidad de plantas programadas, ni el tamaño necesario para tener mayor sobrevivencia en el campo. También, se pierde mucho tiempo en el repique y resiembra cuando no germinan parejas.

El viverista debe usar tratamientos a las semillas para alcanzar un alto porcentaje de germinación. Así la germinación sería más rápida y uniforme, proporcionando más tiempo para resembrar en caso necesario. Asimismo, se puede programar la fecha de siembra más fácilmente para tener la planta del tamaño adecuado para la época de plantación en el campo.

2. LATENCIA:

Es definida como una condición de la semilla que impide su germinación normal.

2.1 Tipos de estado latente:

Hay dos clases principales de semillas latentes, las latentes debido a una cubierta dura y las latentes debido a condiciones internas embrionarias (semillas inmaduras y fisiológicamente subdesarrolladas).

El estado latente de semillas de cubierta dura ha sido superada de varias maneras en el estado natural. La cubierta es deteriorada debido a acción de los hongos y otros organismos similares, es desgastada debido a acción del sol, agua, temperatura o por procesos digestivos de pájaros u otros animales. En el vivero también se utilizan varios tratamientos dependiendo de la dureza de la cubierta y equipo disponible en el vivero.

2.2 Tratamientos para semillas con cubierta dura:

2.2.1 Remojo en agua al tiempo:

Este tratamiento es utilizado con semillas de testa semi-dura.

Las semillas semiduras, serán aquellas que pueden cortarse con navaja sobre una mesa sin hacer un gran esfuerzo.

Se echan las semillas en un recipiente con agua al tiempo, generalmente durante 24 horas. Puede remojarlas por varios días si cambia el agua periódicamente (diariamente). Cuando se hinchan, se sacan y siembran inmediatamente.

Ventajas

- Es económico
- No arriesga al trabajador
- Es fácil
- Requiere equipo especial
- No hay que controlar la temperatura

Desventajas

- No sirve para semillas de testa muy dura
- A veces tarda una semana o más

2.2.2 Remojo en agua caliente:

Este tratamiento se usa con semillas de testa dura.

Las semillas de testa dura, necesitan bastante esfuerzo para cortarlas con navaja sobre una mesa.

Se echan las semillas en un recipiente con agua caliente casi hirviendo (80° C aproximadamente), y las deja enfriar y remojar generalmente 24 horas. Puede remojarlas por varios días si es necesario. Una forma práctica de obtener una temperatura aceptable del agua es poner al fuego hasta ebullición, retirar del fuego y dejar enfriar por 3 a 5 minutos para luego agregar las semillas.

Ventajas

- Es económico
- Es fácil
- No arriesga al trabajador
- No requiere equipo especial
- Muy efectivo para la mayoría de las especies

Desventajas

- Es fácil cocinarlas si la temperatura no está bien controlada.
- A veces hay que hacer el tratamiento varias veces, seleccionando las hinchadas y remojando las demás
- Los resultados varían dependiendo de la edad, sequedad y lote de la semilla

2.2.3 Escarificación Mecánica:

Este tratamiento es utilizado con semillas muy duras.

Las semillas deben estar sujetas a este tratamiento si casi no se pueden cortar una mesa con una navaja, o si el tratamiento de agua caliente no las afecta.

Remojo en agua caliente:

- Si no se hinchan con el tratamiento de agua al tiempo
- Si puede cortarlas con una navaja solamente con bastante fuerza (testa dura.)

Escarificación mecánica:

- Si no se hinchan con el tratamiento de agua caliente hecha varias veces.
- Si casi no puede cortarlas con una navaja (testa muy dura).

Se sabe si el tratamiento es correcto si se hinchan la mayoría de las semillas, si tiene un buen porcentaje de germinación, y si nacen uniformemente (el tiempo entre el inicio de la germinación y la terminación no es muy largo).

La segunda clase de semillas latentes, las del estado latente debido a condiciones internas, no es muy importante en Guatemala. Esta clase es más frecuente en climas fríos, como en el norte de los Estados Unidos y Europa, donde hay cambios grandes en la temperatura anualmente. Naturalmente, en estos lugares las semillas latentes tienen que pasar el invierno bajo condiciones frías, hasta la primavera cuando las temperaturas más favorables permiten que las semillas nazcan.

Si las semillas para sembrar en el vivero no han sido sujetas a esta época fría, el viverista tiene que almacenarlas en un cuarto frío (o refrigeradora) donde pueda mantenerse el frío y la humedad por varias semanas. Después de este tratamiento, las semillas superarán su estado latente y estarán listas para sembrarse.

Debido a que estamos en climas tropicales y subtropicales aquí en Guatemala, sin grandes cambios de temperatura, esta clase de estado latente de la semilla no tiene mayor importancia.

Una excepción a las clases de estado latente anteriores es el caso del caulote Guazuma ulmifolia. Caulote tiene un inhibidor químico en su cubierta que no deja nacer las semillas, hasta que son lavadas. Tiene que remojar las semillas en agua al tiempo y lavarlas cambiando el agua varias veces hasta que no salga una substancia mucilaginosa. Después de secarlas están listas para sembrar.

El anexo muestra diversos tratamientos utilizados con éxito por el autor en los viveros de San Luis Jilotepeque, Jalapa (1981-1982) y vivero Benque Viejo, Depto. El Progreso, (1983).

TRATAMIENTOS DE SEMILLA RECOMENDADOS PARA
VARIOS ARBOLES NATIVOS Y EXOTICOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	TRATAMIENTO RECOMENDADO	DURACION DEL REMOJO	TIEMPO (DIAS) APROXIMADOS PARA GERMINAR
Acacia	<u>Acacia auriculiformis</u>	Agua caliente	24 horas	10 - 14
Acacia	<u>Acacia cyclops</u>	Agua caliente	24 horas	-
Yaje blanco	<u>Acacia centralis</u>	Agua caliente	24 horas	3 - 14
Orotoguaje	<u>Acacia deamii</u>	Agua caliente	24 horas	3 - 9
Subin	<u>Acacia farnesiana</u>	Agua caliente	24 horas	3 - 20
Acacia	<u>Acacia mangium</u>	Agua caliente	24 horas	-
Acacia	<u>Acacia melanoxylon</u>	Agua caliente	24 horas	-
Saespino	<u>Acacia pennatula</u>	Agua caliente (2 veces)	24 horas (cada vez)	-
Acacia	<u>Acacia tortilis</u>	Agua caliente (3 veces)	24 horas (cada vez)	-
Pisquin	<u>Albizia carbonaria</u>	Agua al tiempo	48 horas	5 - 15
Lagarto	<u>Albizia guachepele</u> <u>longipedata</u>	Agua al tiempo	24 horas	-
Plumajillo	<u>Alvaradoa amorphoides</u>	No tratamiento		20
Marañón	<u>Anacardium occidentale</u>	No tratamiento		14
Anona	<u>Anona sp.</u>	Agua caliente (varias veces) o escarificación mecánica	48 horas (cada vez)	26
Madre flecho	<u>Apoplansia paniculata</u>	Agua al tiempo	24 horas	-
Costa Rica	<u>Bauhinia sp.</u>	Agua caliente	24 horas	10
Achiote	<u>Bixa orellana</u>	No tratamiento		18
Nacascal	<u>Caesalpinia coriaria</u>	Agua caliente	24 horas	3 - 15
Pintadillo	<u>Caesalpinia erlostachys</u>	Agua al tiempo	24 horas	3 - 16
Guacamayo	<u>Caesalpinia pulcherrima</u>	Agua caliente	24 horas	4 - 13
Aripin	<u>Caesalpinia velutina</u>	Agua al tiempo	24 horas	3 - 13
Gandul	<u>Cajanus cajan</u>	No tratamiento	-	5 - 9
Caliandra	<u>Calliandra calothyrsus</u>	No tratamiento	24 horas	3 - 9
Calistemo	<u>Callistemon sp.</u>	Agua al tiempo	-	-

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	TRATAMIENTO RECOMENDADO	DURACION DEL REMOJO	TIEMPO (DIAS) APROXIMADOS PARA GERMINAR
Papaya	<u>Carica papaya</u>	Agua al tiempo	24 horas	15
Casuarina	<u>Casuarina equisetifolia</u>	No tratamiento	-	7
Vainillo	<u>Cassia emarginata</u>	Agua al tiempo	72 horas	-
Acacia	<u>Cassia siamea</u>	No tratamiento	-	5 - 12
Cedro	<u>Cedrella odorata</u>	No tratamiento	-	8
Ceiba	<u>Ceiba pentandra</u>	Agua caliente	24 horas	6
Upay	<u>Cordia dentata</u>	Agua caliente	48 horas	11
Morro	<u>Crescentia alata</u>	No tratamiento	-	8 - 14
Ciprés	<u>Cupressus lucitanica</u>	No tratamiento	-	25
Flor de fuego	<u>Delonix regia</u>	Agua caliente (3 veces)	24 horas (cada vez)	11
Chilesope	<u>Diphyssa spinosa</u> (?) <u>Carthagenensis</u> (?)	No tratamiento	-	4 - 11
Guachipllin	<u>Diphyssa robinoides</u>	No tratamiento	-	4 - 13
Conacaste	<u>Enterolobium cyclocarpum</u>	Agua caliente (varias veces)	24 horas (cada vez)	3 - 5
Eucalipto	<u>Eucalyptus</u> sp	No tratamiento	-	5 - 14
Madre cacao	<u>Gliricidia sepium</u>	No tratamiento	-	3 - 10
Cacho carnero	<u>Godmania aesculifolia</u>	No tratamiento	-	15 - 29
Caulote	<u>Guazuma ulmifolia</u>	No tratamiento	-	6 - 11
Bailador	<u>Gyrocarpus americanus</u>	Agua al tiempo	24 horas	5 - 20
Brasil	<u>Haematoxylon brasiletto</u>	No tratamiento	-	2 - 13
Guapinol	<u>Hymenaea courbaril</u>	Agua al tiempo	7 días	18
Jacaranda	<u>Jacaranda acutifolia</u>	No tratamiento	-	19
Fruta venado	<u>Karwinskia calderonii</u>	Agua al tiempo	48 horas	16
Laucaena	<u>Leucaena leucocephala</u>	Agua caliente	72 horas	4 - 20
	<u>Leucaena diversifolia</u>	Agua caliente	72 horas	4 - 20
Yaje	<u>Leucaena</u> sp.	Agua caliente	24 horas	3 - 20
Chaperno nativo	<u>Lonchocarpus minimiflorus</u>	No tratamiento	-	3 - 12
Chaperno extranjero	<u>Lonchocarpus salvadorensis</u>	Agua caliente	24 horas	-
Sare negro	<u>Lysiloma aurita</u>	Agua caliente	24 horas	3 - 13
Quebracho	<u>Lysiloma kellermanii</u>	Agua al tiempo	24 horas	3 - 13

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	TRATAMIENTO RECOMENDADO	DURACION DEL REMOJO	TIEMPO (DIAS) APROXIMADO PARA GERMINAR
Mango	<u>Mangifera indica</u>	Quitar la cáscara	-	18
Paraíso	<u>Melia azedarach</u>	Agua al tiempo	48 horas	21 - 34
Mimosa	<u>Mimosa scabrella</u>	Agua caliente	24 horas	5
Capulín	<u>Mutingia calabura</u>	No tratamiento	-	14
Campeche	<u>Parkinsonia aculeata</u>	Agua caliente	24 horas	3 - 10
Pino de ocote	<u>Pinus oocarpa</u>	No tratamiento	-	15
Jaguay	<u>Pithecolobium dulce</u>	Agua al tiempo	24 horas	4 - 14
Palo overo	<u>Pithecolobium leucospermum</u>	Agua caliente (varias veces)	24 horas	3 - 18
Shaguay	<u>Pithecolobium saxosum</u>	Agua al tiempo	24 horas	5 - 19
Plumillo	<u>Poeppigia procera</u>	Agua al tiempo	24 horas	7 - 20
Campeche negro	<u>Prosopis juliflora</u>	Agua caliente	72 horas	3
Granada	<u>Punica granatum</u>	No tratamiento	-	20
Jaboncillo	<u>Sapindus saponaria</u>	Agua al tiempo	7 días	18
Sesbania	<u>Sesbania grandiflora</u>	Agua al tiempo	24 horas	6
Puntero	<u>Sickingia salvadorensis</u>	No tratamiento	-	27
Aceituno	<u>Simarouba amara</u>	No tratamiento	-	20 - 28
Caoba	<u>Swietenia humilis</u>	No tratamiento	-	18
Matilisquate	<u>Tabebuia rosea</u>	No tratamiento	-	9 - 20
Tamarindo	<u>Tamarindus indica</u>	Agua al tiempo	48 horas	10
Flor amarilla	<u>Tecoma stans</u>	No tratamiento	-	5 - 11
Tephrosia	<u>Tephrosia candida</u>	No tratamiento	-	10 - 25
Zorrillo	<u>Thouinidium decandrum</u>	No tratamiento	-	10 - 25
Ciprés romano	<u>Thuja orientalis</u>	No tratamiento	-	15
Capulín cimarron	<u>Trema micrantha</u>	No tratamiento	-	29

BIBLIOGRAFIA

CHAPMAN G., y ALLAN, T. 1978. Establishment techniques for forest plantations. Food and agriculture Organization of the United Nations, Forests Studies No. 8. pp. 44-47.

EVANS, J. 1982. Plantation Forestry in the Tropics. Oxford, Clarendon. pp. 172-174.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 1975. FAO/DANIDA Training course on forest seed collection and handling. V 2. 452 p.

GOOR, A. 1964. Métodos de plantación forestal en zonas áridas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2 Ed. pp. 51-52.

GUATEMALA, INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD. 1979. Manual de Viveros Forestales. Guatemala, 2 Ed. pp. 99-103.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1977. Leucaena promising forage and tree crop for the tropics. Washington, D.C. pp. 14.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1956. Notas sobre semillas forestales. Cuadernos de Fomento Forestal No. 5. 370 p.

SMITH, O. 1962. The practice of silviculture. New York, Wiley, 7 th Ed. pp. 249-251.

WEBER, F. 1977. Reforestation in arid lands. Rockville, Maryland. VIITA pub. pp. 64-69.

WILLIAMS, R. y HANKS, S. 1976. Hardwood nursery man's guide. U.S.D.A. forest service Agr. Hand book No. 473. pp. 23-27.

**PRODUCCION EN VIVERO DE ALGUNAS
ESPECIES EXOTICAS**

**Héctor A. Martínez
CATIE**

RESUMEN

Las especies exóticas son utilizadas porque:

- a) En muchos casos no están sujetas a parásitos locales.
- b) Se conoce su silvicultura y manejo.
- c) Cuando se adaptan a las condiciones locales, presentan mayor rendimiento que muchas especies nativas.
- d) Pueden cultivarse para obtener variedad de productos.

Estas especies requieren algunos cuidados especiales de sus semillas en virtud a que no son nativas del lugar:

- a) **Fuentes de abastecimiento:** De procedencias bien conocidas y probadas por su alto rendimiento.
- b) **Almacenamiento:** En condiciones controladas de humedad y temperatura.
- c) **Las semillas deben ser provistas por Bancos de semillas para tener seguridad de su origen, viabilidad, vigor y carencia de plagas (certificados fitosanitarios).**

En Guatemala se pueden utilizar algunas especies que requieren los cuidados presentados en el cuadro:

RESUMEN DE PRACTICAS DE VIVERO CON ALGUNAS ESPECIES EXOTICAS

ESPECIE	TRATAMIENTO A LA SEMILLA					TRATAMIENTO EN BOLSAS		
	Pretratamiento	Germinador	siembra Bolsa	Tiempo Germin.	(dias) Transp.	Fertiliza- ción	Tiempo (meses) Producción	Cuidados especiales
Acacia auriculiformis	Agua caliente + Agua fría	Si	Posible	8	25 - 30	Foliar **	3 - 5	
Albizzia falcataria	No	Si	X	5	25	Foliar	3 . 5	
Calliandra calothyrsus	Agua caliente	Si	Si	5-20	25	Foliar		Damping off
Eucalyptus camaldulensis	No	No	No	3-8	10	Foliar	3	
Eucalyptus citriodora	No	Surco	No	6	8.			
Eucalyptus globulus	No	Surco	No	5	12	Foliar	4 - 5	
Eucalyptus grandis	No	Volteo	No	5-14	20	Foliar	3 - 4	
Eucalyptus saligna	No	Volteo	No	5-14	20	Foliar	3 - 4	
Gmelina arborea	Estratific.	Si	Seudo es.	20-25			3 - 5	Control hoi
Mimosa scabrella	No	Surco	Posible	3	12		4	
Guazuma ulmifolia	Quitar mucflago	Si	Seudo-es-taca o bolsa	8	30		6	
Leucaena leucocephala	Posible	Si	Posible	3-12	6 - 14		2 - 4	
Tectona grandis	Estratific.	Si	Seudo-estaca	20-30			3 - 5	Control hor.

* Al voleo: Cubriendo con una capa delgada de arena.

** Fertilización foliar: Dosis recomendadas según formulación 0.5 % (50 ml en 2.5 galones agua 10-25 gm/bolsa disuelto en agua de 10-30-10.

MANEJO DEL GENERO DE Eucalyptus EN VIVERO

José Rolando Zanotti
INAFOR

1. INTRODUCCION

El género Eucalyptus merece especial atención porque tiene gran cantidad de especies, las cuales se adaptan a diferentes clases de clima y suelo, su manejo a nivel de vivero debe hacerse con el mayor cuidado posible, para obtener calidad en las plántulas que luego serán sembradas en los diferentes sitios. En el presente trabajo se da una serie de recomendaciones técnicas basadas en revisión bibliográfica y de experiencias personales, se hace énfasis en los Eucalyptos más comunes en Guatemala, los cuales son conocidos y han sido propagados en los diferentes viveros del país.

El objetivo es que los participantes conozcan el manejo sistemático de la semilla de eucalipto.

2. ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS Eucalyptus

Los eucaliptos son originarios de Australia, Tasmania y Nueva Guinea a excepción de algunos híbridos que se han desarrollado en otros países.

El número total de especies y variedades a la fecha supera a 672 (3).

Algunas consideraciones morfológicas:

Fruto: Es una cápsula dehiscente de 3-6 valvas apicales. Tiene mucha importancia para la identificación de las especies la forma de la misma, que puede ser acampanada, obcónica o hemisférica, pudiendo ser lisa, angulosa o de superficie verrugosa.

Las semillas de los eucaliptos abortan en un gran porcentaje, distinguiéndose fácilmente las fértiles de las estériles; las primeras son grandes, más rugosas y oscuras, y contienen abundante endosperma. Las semillas estériles son delgadas, alargadas y de una coloración castaño-rojiza clara. El tamaño de la semilla por lo general es muy pequeño, de 1 a 2 mm. de longitud, con algunas excepciones alcanzan los 16 mm.

Por tal razón en un kilo de semillas, pueden entrar desde 30 000 a 600 000, unidades, de las que según Mangleri y Dimitri (1961) sólo un 30% resultan fértiles.

La semilla nueva tiene un poder germinativo de 60 a 95%, según la especie, estos porcentajes determinados en laboratorio disminuyen en los almácigos en un 10 a 20%, debido a las condiciones del suelo.

Las plántulas presentan dos hojas primordiales o cotiledones epigeos opuestos, peciolados, anchos y a menudo con escotaduras, el talluelo y las plúmulas están bien diferenciados y la radícula es pivotante.

3. CULTIVO

La forma más fácil de propagación de los eucaliptos es por medio de la siembra de la semilla, no existiendo otro sistema más fácil y económico que este. Para poder obtener buenos resultados en vivero deben tomarse en cuenta las consideraciones siguientes:

1. Procedencia de la semilla: se refiere a que la semilla debe de provenir de árboles padres sanos, con buenas características y debidamente identificados, para asegurar que las nuevas plantas sean de la especie que deseamos propagar.

2. Certificado del Banco de Semillas: esto es importante porque nos indicará que porcentaje de germinación tiene la semilla, su estado fitosanitario, su pureza, origen y número del lote de donde podemos obtener la fecha de recolección.

3. Preparación de almácigos en vivero:

a) Pueden colocarse las semillas en tablones en el suelo cuando la cantidad de plántulas a producir es grande.

b) Cuando la cantidad de plántulas a producir es pequeña se utilizan cajas germinadoras.

4. Material de soporte:

a) Tierra con alto contenido de arena (textura arenosa) y rica en humus.

b) Solamente arena fina bien cernida.

En ambos casos lo que se pretende es obtener un buen drenaje.

5. Tratamiento del material de soporte:

Para asegurar una germinación libre de plagas y enfermedades, se deberá tratar el material de soporte con insecticidas, fungicidas, y nemátocidas, con 72 horas (3 días) de antelación; al momento de la siembra debe de estar completamente húmedo.

6. Formas de siembra:

- a) La siembra debe de hacerse al voleo, teniendo cuidado de que la semillas que- de uniformemente distribuida, para ello puede mezclarse las semillas muy pequeñas con arena fina para facilitar su aspersión.
- b) Se debe colocar una capa de 2 a 3 mm. de arena o tierra previamente tratada (insecticida, fungicida y nematicida). La cubierta de tierra no debe tener mucho espesor porque ahogaría la semilla.
- c) Se debe de compactar con una tabla o un rodillo para aumentar el contacto de las semillas con la tierra o la arena húmeda.
- d) Finalizada la siembra debe protegerse el almácigo para evitar la evaporación de la humedad, para esto puede utilizarse pajón, pasto; esto evitará que el regar, la semilla se remueva de su sitio por el efecto del golpe de las gotas de agua.

La cubierta deberá quitarse al observar que la semilla comienza a germinar, de- pendiendo de la especie.

- e) Al efectuar los riesgos posteriores deberá usarse bomba asperjadora evitando con esto remover las plántulas o semillas de su sitio.
- f) Las aplicaciones de fungicida se deberán hacer cuando comienza la germinación, previniendo los ataques de hongos, particularmente el Mal del Talluelo - - - (Damping-off), muy común en este caso. Se debe vigilar en los días posteriores la sanidad de las plantitas, porque hay que tomar en cuenta que un ataque de Mal del Talluelo puede causar de un día para otro la muerte total del almácigo.

7. Transplante o repique: esta operación se realiza una vez que las plantitas hayan alcanzado 3-4 cm. de altura.

- a) Antes de sacarla del tablón o caja deberá regarse abundantemente para que las plantitas salgan fácilmente y no se estropeen, principalmente sus raicillas.
- b) Al transportarlas para ser transplantadas deberán las raicillas ir bien cu- biertas con tierra húmeda (lodo) para evitar el daño de los rayos solares y la evaporación.
- c) Las bolsas a donde se van a transplantar tienen que estar tratadas con fun- gicidas (3 días antes) y al momento de transplante deben estar completamente hú- medas.
- d) Ya establecidas en la bolsa debe de observarse diariamente su desarrollo y la incidencia de plagas, enfermedades y malezas. En época seca debe regarse por la mañana y por la tarde.

4. ESPECIES DE Eucalyptus MAS COMUNES EN GUATEMALA.

Eucalyptus camaldulensis
Eucalyptus cinerea
Eucalyptus citriodora
Eucalyptus deglupta
Eucalyptus globulus
Eucalyptus robusta
Eucalyptus saligna
Eucalyptus tereticornis

BIBLIOGRAFIA

1. BAUER, J., 1982. Especies con potencial para la reforestación en Honduras; resúmenes. Tegucigalpa, COHDEFOR. 42 p.
2. WEBB D.B., 1980. Guía y clave para seleccionar especies en ensayos forestales de regiones tropicales y subtropicales. London, Overseas development administration, 275 p.
3. MANGIERI H. R., DIMITRI M. J., 1961. Los eucaliptos en la silvicultura. Buenos Aires, Acme 226 p.

Cuadro. Requerimientos climáticos, de suelos y usos principales de Eucalyptus más comunes en Guatemala.

U S O S

	Tempera- tura °C	Altitud m.s.n.m.	Precipitación mm.	Suelos	pH	Lc	Pu	Po	As	Ce	Fa	Mi	Or	Cr
<i>E. camaldulensis</i>	4 a 36	0-1400	250-1000	Variados	Variado	++	o	+	o	+		+		+
<i>E. cinerea</i>	10 a 30	1800-2400	625-2400	Degradados	?	++	o	o		++	+		++	++
<i>E. citriodora</i>	8 a 34	100-1300	650-1600	Arenosos F.arenosos neutros	Acidos neutros	++	o	+	o		++	+	+	+
<i>E. deglupta</i>	21 a 32	0-1800	3000-5000	Arenosos F.arenosos neutros	Acidos neutros	++	o		+					+
<i>E. globulus</i>	4 a 30	500-3000	900-1800	F.arenosos F.arcillo- neutros	Acidos neutros	++	+	++	+	++	++			+
<i>E. robusta</i>	7 a 35	0-1500	1000-3000	F.arenosos F.arcillo- neutros	Acidos neutros	++	o	+	+	+			+	+
<i>E. saligna</i>	2 a 35	0-2100	1000-4000	Arenosos F.arenosos neutros	Acidos neutros	++	+	+	+	+		+		+
<i>E. tereticornis</i>	6 a 35	0-1800	500-1800	Arenosos F.arenosos F.arcillo- neutros	neutros	++	o	o	+	+		+	+	+

Lc = Leña o carbón; Pu = Pulpa; Po = Postes; As = Aserrfo; Ce = Control de erosión; Fa = Farmacopea; Mi = Melifera; Or = Ornamental; Cr = Cortinas rompevientos.

++ = Muy buena; + = Buena; o = Regular, con limitaciones.

EXPERIENCIAS CON ALGUNAS ESPECIES PARA PRODUCCION DE LEÑA EN COSTA RICA:

José Joaquín Campos A.
CATIE

ESPECIE: Alnus acuminata

PROCEDENCIA: El Guarco, Cartago

NOMBRE COMUN: JaúI

1. DATOS FENOLOGICOS

- 1.1 Epoca de floración:
Enero a Marzo
- 1.2 Epoca de recolección de semilla:
Septiembre-Octubre
- 1.3 Características de la maduración:
Los frutos deben cosecharse cuando su coloración sea café oscuro.
- 1.4 Recolección de semillas:
Es un tanto dificultosa, debe hacerse uso de podadoras de extensión y coleccionar los frutos antes de que abran.
- 1.5 No. de semillas por fruto:
40 semillas.
- 1.6 No. de semillas por kilo:
1.000.000.
- 1.7 Germinación de semilla fresca:
75 %
- 1.8 Viabilidad de las semillas:
Tiene una viabilidad de unos 3 meses almacenada al ambiente.

2. PRODUCCION EN VIVERO

- 2.1 Tratamiento presiembra:
Ninguno.
- 2.2 Preparación del sustrato:
Arena de río colada, tratamiento con terrazán.
- 2.3 Método de siembra:
En el germinador, en surcos

- 2.4 Período de germinación:
15 días aproximadamente.
- 2.5 Porcentaje de germinación:
75 %
- 2.6 Edad del repique:
30 días
- 2.7 Supervivencia en el repique:
75 %
- 2.8 Fertilización:
Debe ser aplicado en dosis bajas de 0.5 grs/planta ya que se ha observado que aplicaciones de 1.5 grs/planta de 10-30-10 es letal.
- 2.9 Otros cuidados culturales:
Empleo de sombra por unas 5 semanas. Deshierbas.
- 2.10 Plagas y enfermedades y su control:
No se presentaron ataques de ningún tipo.
- 2.11 Inoculación y nodulación:
No se inocularon, pero sí formaron nódulos abundantes.
- 2.12 Sistema radical:
No se observaron perforaciones de las raíces a las bolsas.
- 2.13 Crecimiento en el vivero:
En los dos primeros meses es lento y desuniforme.
- 2.14 Plantas producidas por kilo de semilla:
750.000.
- 2.15 Tiempo de producción:
5 meses, 20 cm altura.

3. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO

- 3.1 Sistema de plantación:
En bolsas.
- 3.2 Preparación del sitio:
Rodajea.
- 3.3 Espaciamientos empleados:
2X2 m.
- 3.4 Observaciones:
Es atacado por insectos masticadores.

ESPECIE: Calliandra calothyrsus

NOMBRE COMUN: Carboncillo

PROCEDENCIA: Indonesia (Lote BLSF: 943)
Hojancha, Salitrales, Birri y Ceiba (Costa Rica)
Jalapa, San Raimundo y Sanarate (Guatemala)

1. DATOS FENOLOGICOS

- 1.1 Epoca de floración:
En las zonas de Nandayure y Hojanca la floración se presenta continua desde finales de agosto hasta enero, En San Ramón y Puriscal hay dos épocas, una de junio a agosto y otra de noviembre a enero.
- 1.2 Epoca de recolección de semilla:
La semilla se puede recolectar de octubre a febrero en cualquiera de las zonas del país.
- 1.3 Características de la maduración:
La principal característica es su heterogeneidad encontrándose en una misma planta desde primordios florales hasta vainas abiertas. El ciclo de maduración dura alrededor de 45 días. Al inicio el fruto es de color verde tierno y luego se torna oscuro hasta llegar a un café oscuro.
- 1.4 Recolección de semillas:
La recolección manual es sencilla. El fruto de esta especie es dehiscente, por lo tanto cuando se recolectan frutos muy maduros estos se abren al contacto con la mano, es recomendable escoger aquellas vainas que presentan una coloración pardo verduzco o café claro.
- 1.5 No. de semillas por vaina:
5 - 8 semillas
- 1.6 No. de semillas por kilo:
20.000.
- 1.7 Germinación de semilla fresca:
Muy buena, casi un 90% cuando esta no ha endurecido aún su cutícula (semilla de color pardo verduzco).
- 1.8 Viabilidad de las semillas:
Fácil de almacenar en refrigeración.
- 1.9 Observaciones:
En algunas zonas como en Guanacaste persiste el ataque de los pericos, los cuales comen la semilla antes de que madure. Esta especie ha confirmado sus atributos como melífera, produciendo polen de color rojizo.

2. PRODUCCION EN VIVERO

- 2.1 Tratamiento presiembra:
Se han realizado tres, 2 minutos en agua hirviendo a 100°C, otro dejando la semilla 12 horas en agua fría corriendo y el último 10 minutos en agua a 70°C y 24 horas en agua a temperatura ambiente. Con los tres se obtuvieron altos porcentajes de germinación.
- 2.2 Preparación del sustrato:
Arena de río, tratada con terrazán.
- 2.3 Método de siembra:
Germinador, en surcos, transplantándose en bolsas y bancal, también siembra directa en bancal y bolsas.
- 2.4 Período de germinación:
Semilla tierna (pardo verdusco) 3 días y ya más madura de 5-7 días.
- 2.5 Porcentaje de germinación:
Entre 70 y 90%.
- 2.6 Edad de repique:
5-10 días.
- 2.7 Cuidados en el repique:
Remojar la tierra donde se transplantará, si posee muchas raíces se pueden podar, colocar sombra y suficiente riego.
- 2.8 Supervivencia en el repique:
90%.
- 2.9 Fertilización:
0.5 grs/pl. incorporado al suelo, de 10-30-10 ó 15-15-15 la respuesta fue muy buena.
- 2.10 Otros cuidados culturales:
Deshierba, sombra durante una semana, poda de raíz principal para -- pseudo estaca.
- 2.11 Plagas y enfermedades y su control:
En un caso se aplicó Orthene y benlate, 50 grs/3 gls de agua, no presentándose ataques, en otros dos casos no se aplicó nada, presentándose un ataque de cochinilla arinosa. (Pseudococcus sp).
- 2.12 Inoculación y nodulación:
No fue inoculada y se presentaron nodulaciones de abundante a escasa, los nódulos se presentaron de una coloración rosado blancuzca.
- 2.13 Sistema radical:
Muy bien desarrollado tanto en bancal como en bolsa, no perforando esta última.

- 2.14 Crecimiento en vivero:
Muy bueno, obteniéndose en las procedencias nacionales a los 2.5 meses alturas de 40-50 cm.
- 2.15 Plantas producidas por kilo de semilla:
Aproximadamente 15.000.
- 2.16 Tiempo de producción:
2 meses, altura 20-30 cm en bolsa.
3.5 meses, altura 50 cm. en bancal.

3. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO

- 3.1 Sistema de plantación:
En bolsa y seudo estaca, utilizándose en asocio con cultivos y en plantaciones homogéneas.
- 3.2 Preparación del sitio:
Chapia y rodajea.
- 3.3 Espaciamientos empleados:
2X1 mts; 2X2 mts, en asocio con cultivos y 3X3 en asocio con café.
- 3.4 Tratamientos culturales:
Chapias y rodajeas después de 1 año, estas labores pueden prescindirse.
- 3.5 Supervivencia:
Muy alta, es susceptible al mal drenaje y a la sequía.
- 3.6 Crecimiento:
Se ha observado que en suelos sueltos y a 400 msnm la Caliandra tiene un crecimiento muy rápido, mientras que en zonas a mayor altura y menor temperatura promedio su crecimiento es lento. Esto mismo sucede en suelos arcillosos. Esta especie según se ha visto, continúa creciendo en época de sequía. En algunos árboles podados se ha comprobado que el crecimiento de sus rebrotes es muy rápido y vigoroso.
- 3.7 Observaciones:
Por su tipo de crecimiento puede ser una especie promisoría para emplearla como sombra en el café. Este árbol puede ser aprovechado como leña a los dos años con un rendimiento aproximado de 33 m³/ha/año.

ESPECIE: Casuarina cunninghamiana

PROCEDENCIA: Sur Africa

NOMBRE COMUN: Casuarina

No. LOTE BLSF: 1077

1. DATOS FENOLOGICOS

- 1.1 No. de semillas por kilo:
500.000
- 1.2 Germinación de semilla fresca:
50%
- 1.3 Viabilidad de las semillas:
Fácil guardarlas en refrigeración, bien sellada, así no pierde mucho la viabilidad.

2. PRODUCCION EN VIVERO

- 2.1 Tratamiento presiembra:
Ninguno.
- 2.2 Preparación del sustrato:
Arena de río colada, tratada con terrazán, 1/2 kg. en 3 gl agua para 1.62 m² de germinador.
- 2.3 Método de siembra:
En germinador, en surco.
- 2.4 Período de germinación:
Varía desde 7 hasta 15 días.
- 2.5 Porcentaje de germinación:
70%.
- 2.6 Edad de repique:
8 días.
- 2.7 Cuidados en el repique:
Esperar que tenga buen tamaño (1.5 cm), remover la arena antes de sacarlos, colocar sombra y regarlos mínimo 3 veces por día los primeros 6 días.
- 2.8 Sobrevivencia en el repique:
No se determinó, pero se estimó en un 95%.
- 2.9 Fertilización:
Fertilizantes incorporado a la mezcla, a razón de 5 grs/planta, crecimiento rápido, tallo y follaje de buena forma y coloración.
- 2.10 Otros cuidados culturales:
Deshierba y mantener la sombra por lo menos de 5 a 6 semanas.

- 2.11 Plagas y enfermedades y su control:
Ninguna, pero hubo aplicaciones preventivas de benlate + orthene 95.
- 2.12 Inoculación y nodulación:
No se inoculó. No hubo nodulación.
- 2.13 Sistema radical:
Buena forma y bien desarrollado por toda la bolsa, la principal bien desarrollado y muchas secundarias.
- 2.14 Crecimiento en vivero:
Muy bueno y rápido, además se tuvo plantas muy vigorosas, homogéneo. 90 cm a 4 meses en bancal.
- 2.15 Plantas producidas por kilo de semilla:
333.000.
- 2.16 Tiempo de producción:
3 meses, altura 30-40 cm.
- 2.17 Observaciones:
A pesar de tener algunas 90 cm a 4 meses, el sistema radical aún no presentaba problemas por salirse de la bolsa.

3. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO

- 3.1 Sistema de plantación:
Plantación pura, cercas vivas y/o rompevientos.
- 3.2 Preparación del sitio:
Chapia y rodajea con pala.
- 3.3 Espaciamientos empleados:
2X2 metros en plantación pura, en cercas y/o cortinas se reduce a 1.5 mts y a veces a 1 mt.
- 3.4 Tratamientos culturales:
Chapias y fertilización con 10-30-10; 50 grs/planta. Pálea en algunos casos de unidades agroforestales.
- 3.5 Sobrevivencia:
Está entre 95 - 100%. Es una especie rústica que se ajusta muy bien a períodos secos cortos.

3.6 Crecimiento:

Parcela #	Edad meses	Altura (cm)	Espaciamiento	tipo Unidad	Fertilización
1	12	283 cm	2X2 mts.	U.A.F.	60 gr/1
2	12	127 cm	2X2 mts.	U.A.F.	50 gr/1

3.7 Observaciones:

En el crecimiento citado ambas parcelas han recibido muy buen mantenimiento. La primera ha sido asociada con Cordyline terminalis, -- maíz y frijoles, y la segunda fue asociada con maíz y frijoles.

En vivero se estableció dos pequeñas pruebas de rebrotes; 1) poda de plantas en bancal, de 6 meses de edad, 2 tipos de poda a 5 cm y a 10 cm del suelo.

Resultados:

- # rebrotes/planta: 2-3. Altura media: 130 cm.
- Diámetro basal: 11-13 mm.

2) Pseudo estacas de plantas de 9 meses de edad.

- # de rebrotes: $\bar{x} = 4$, altura \bar{x} : 51.3 cm a 2 meses de edad.

Tales comportamientos iniciales se dan en la zona del Valle Central Occidental (San Ramón); en las otras zonas las plantaciones son muy recientes.

ESPECIE: Eucalyptus camaldulensis

PROCEDENCIA: Nicaragua

NOMBRE COMUN: Eucalipto

No. LOTE BLSF: 934 y 1202

1. DATOS FENOLOGICOS:

1.1 No. de semillas por kilo:
500.000

1.2 Germinación de semilla fresca:
80% aproximadamente

1.3 Viabilidad de las semillas: (Facilidad de almacenamiento)
Alta, en Hojancha estuvo 4 meses a temperatura ambiente y germinó hasta un 80%.

2. PRODUCCION EN VIVERO

2.1 Preparación del substrato:
Arena fina curada; siembra directa en la bolsa; colocando de 3 - 5 semillas, cubriéndose luego con una capa de un centímetro de cascari-lla de arroz, se mantiene con sombra densa, como sacos de cabuya, si es una zona de mucha insolación y se riega durante los primeros 5 días de 3-4 veces por día, con regadera o bomba de espalda.

2.2 Método de siembra:
En germinador al voleo y directo en bolsa.

2.3 Período de germinación:
7 - 12 días.

2.4 Porcentaje de germinación:
70 - 80%.

2.5 Edad de repique:
5 - 7 días después de la germinación.

2.6 Cuidados en el repique:
Realizarlo en la tarde en horas frescas y poner sombra bien densa por lo menos durante 5 días después del repique.

2.7 Fertilización:
0.25 gramos por planta de 10-30-30 disuelto en agua y aplicado con regadera y fraccionado en dos aplicaciones.

- 2.8 Otros cuidados culturales:
En el caso de la siembra directa en las bolsas; se debe tener por lo menos dos fumigaciones preventivas una antes de germinar y la otra 4-5 días después, con dosis bajas, porque las plantas cuando están germinando son muy susceptibles.
- 2.9 Plagas y enfermedades y su control:
muy susceptibles al ataque del mal de talluelo y son muy apetecidas por las hormigas.
- 2.10 Sistema radical:
Después de tres meses de edad las raíces salen de la bolsa y los árboles que se llevan al campo de esta forma son muy lentos en su crecimiento.
- 2.11 Crecimiento en vivero:
Al inicio relativamente lento y heterogéneo, un mes después de repicado se uniformiza y presenta un desarrollo acelerado.
- 2.12 Plantas producidas por kilo de semilla:
260.000 - 300.000 plantas.
- 2.13 Tiempo de producción:
2.5 - 3 meses altura: 0.6 metros
- 2.14 Observaciones:
Los árboles producidos en siembra directa en solo 2.5 meses tienen el tamaño adecuado para salir al campo.

3. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO

- 3.1 Sistema de plantación:
En plantaciones, cercas vivas si no está en contacto con el ganado, en hileras y fajas.
- 3.2 Preparación del sitio:
Responde muy bien a la preparación del terreno con arado o si en terrenos compactados se prepara el suelo.
- 3.3 Espaciamientos empleados:
2 x 2 , 2 x 1 , 2.5 x 2.5.

3.4 Tratamientos culturales:

Es muy susceptible a la competencia de maleza, especialmente de pasto que lo hace tomar un color amarillento o rojizo.

3.5 Sobrevivencia:

Un 80% y la mortalidad del 20%, se debe en la mayoría de los casos por ataque de hormigas; soporta muy bien la sequía.

3.6 Crecimiento:

Es lento al inicio pero en el segundo período de lluvias experimenta un acelerado crecimiento.

3.7 Observaciones:

La adaptación de la planta al sitio es mejor si el arbolito tiene tamaños promedios de 20 - 25 cms.

Responde bien a la fertilización de 10-30-10 con dosis de 50 gramos por planta.

El proyecto de leña tuvo una experiencia en Hojancha asociando E. camaldulensis con frijol y maíz.

La primera asociación con frijol invernal resulta favorable y el eucalipto experimentó un crecimiento muy rápido; en el caso de la asociación de maíz por el tamaño de este hizo que el eucalipto creciera mucho en altura buscando la luz, pero con tallos delgados los cuales se inclinaban y los afecta mucho el viento.

ESPECIE: Eucalyptus globulus
var globulus

PROCEDENCIA: Costa Rica

NOMBRE COMUN: Eucalipto

No. LOTE BLSF: 864

1. DATOS FENOLOGICOS

- 1.1 Epoca de floración:
Noviembre-diciembre
- 1.2 Epoca de recolección de semilla:
Abril-mayo
- 1.3 Características de la maduración:
Maduración homogénea con frutos color grisáceo al estar listos para cortar.
- 1.4 Recolección de semillas:
Con podadora de extensión se cortan los frutos y se colocan en sacos finos o tela al sol hasta que el fruto abra y se puedan extraer las semillas.
- 1.5 No. de semillas por fruto:
200 - 250
- 1.6 No. de semillas por kilo:
300.000.
- 1.7 Germinación de semilla fresca:
90%.
- 1.8 Viabilidad de las semillas:
5 meses en ambiente natural.

2. PRODUCCION EN VIVERO

- 2.1 Tratamiento presiembra:
Ninguno
- 2.2 Preparación del substrato:
Terrazán a las cajas germinadoras.
- 2.3 Metodo de siembra:
Germinador en surco
- 2.4 Período de germinación:
15 -22 días.

- 2.5 Porcentaje de germinación:
90% con semilla fresca.
- 2.6 Edad de repique:
Al mes de haber germinado.
- 2.7 Cuidados en el repique:
No hacerlo en horas de mucho sol, humedecer la bolsa antes del repique y después de este.
- 2.8 Supervivencia en el repique:
80%.
- 2.9 Fertilización:
Incorporado a la bolsa, utilizando un kilo de 10-30-10 por metro cúbico de tierra.
- 2.10 Otros cuidados culturales:
Sombra en las primeras semanas de repicado.
- 2.11 Plagas y enfermedades y su control:
Ataque de hongos en la parte aérea de la planta y se controló con fumigación de Difolatan y Dacomil en dosis de 2 y 1 onza por bomba de 4 galones. Los hongos fueron identificados como "Pestalotia sp" y "Botrytis ci area".
- 2.12 Sistema radical:
A los 3.5 perfora la bolsa y al plantar estos árboles muchos mueren.
- 2.13 Crecimiento en vivero:
El primer mes fue lento y luego experimentó un crecimiento rápido.
- 2.14 Plantas producidas por kilo de semilla:
208.800.
- 2.15 Tiempo de producción:
4 meses. Altura 30 cms.
- 2.16 Observaciones:
El crecimiento en vivero fue muy desigual en altura siendo repicados y tratados con igual método.

3. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO:

- 3.1 Sistema de plantación:
En bolsa
- 3.2 Preparación del sitio:
Chapia, estaquillado y rodajea
- 3.3 Espaciamientos empleados:
2 x 2 metros
- 3.4 Tratamientos culturales:
Limpia, fertilización, fumigación por ataque de hongos.
- 3.5 Supervivencia:
80% en plantaciones de 4 años de edad.
- 3.6 Crecimiento:
A los tres meses mostró un crecimiento promedio de unos 40 cms en altura

ESPECIE: Eucalyptus grandis

PROCEDENCIA: Sur Africa, Vía
Holanda

NOMBRE COMUN: Eucalipto

No. LOTE BLSF: 1229, 1224

1. DATOS FENOLOGICOS:

1.1 No .de semilla por kilo:
500.000

1.2 Viabilidad de las semillas:
En refrigeración.

2. PRODUCCION EN VIVERO:

2.1 Tratamiento presiembra:
Ninguno.

2.2 Preparación del substrato:
Camas con arena de río, colada y tratada con Terrazán

2.3 Método de siembra:
Germinador al voleo.

2.4 Período de germinación:
De 6 - 10 días.

2.5 Porcentaje de germinación:
21%.

2.6 Edad de repique:
8 días.

2.7 Cuidados en el repique:
Se hace antes de las 10 a.m., se afloja la arena antes de sacar la planta y se la traslada en un recipiente con suelo y agua.

2.8 Sobrevivencia en el repique:
Se mueren plantas mal repicadas y las que reciben mucho sol en los laterales; con riego manual 70% de sobrevivencia.

2.9 Fertilización:
Incorporado a la mezcla, 10-30-10, 5 gramos por planta, crecimiento muy rápido y homogéneo. En bolsa se fertilizó en otro caso tres veces a 0.5 gramos por planta, aplicado con regadera.

2.10 Otros cuidados culturales:
Deshierba y movimientos de bolsas.

- 2.11 Plagas y enfermedades y su control:
Se aplicó Benlata y Orthene como prevención cada dos semanas; luego de tres meses de edad comienzan problemas fungosos, por tamaño de la planta y humedad.
- 2.12 Sistema radical:
Muy bien desarrollado. No sale de la bolsa. A veces raíz principal pequeña.
- 2.13 Crecimiento en vivero:
80 centímetros altura promedio a 2.5 meses de edad y 5.4 mm de diámetro basal, fertilizando.
- 2.14 Plantas producidas por kilo de semilla:
100.000 plantas.
- 2.15 Tiempo de producción:
2.5 meses. Altura 40 centímetros con menos fertilizante.
- 2.16 Observaciones:
Quizá la dosis de fertilización fue muy alta por lo que el desarrollo fue muy rápido y no se pudo coordinar bien la salida de árboles de tamaño adecuado.
Sin fertilización en vivero el crecimiento fue muy heterogéneo y hubo invasión por malezas.

3. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO:

- 3.1 Sistema de plantación:
Plantas en bolsa, plantadas en sistema puros a 2 x 2 metros. Algunas veces en hilera a modo de cerca viva.
- 3.2 Preparación del sitio:
Corte total de la maleza existente y rodajea con pala.
- 3.3 Espaciamientos empleados:
2 x 2 metros en plantaciones puras y desde 1-2 metros en cercas y cortinas.
- 3.4 Tratamientos culturales:
Chapias con cuchillo, varía de 1 a 2 por año y en la mayoría de los casos fertilización con 10-30-10 de N-P-K, con dosis de no más de 50 gramos por planta.
- 3.5 Supervivencia:
Aproximadamente un 90% a un año de edad.

3.6 Crecimiento:

<u>PARCELA #</u>	<u>EDAD</u>	<u>ALTURA</u>	<u>ESPACIAMIENTO</u>	<u>TIPO U- NIDAD</u>	<u>FERTILIZA.</u>
1	11 meses	85 cms	2 x 2	UPLF	50 grs/1
2	10 meses	115 cms	2 x 2	UPLI	50 grs/1
3	6 meses	96 cms.	2 x 2	UPLF	50 grs/1
4	6 meses	52 cms	2 x 2	UPLF	50 grs/1
5	12 meses	137 cms	2 x 2	UPLF	

3.7 Observaciones:

En general no ha respondido como E. saligna, en condiciones similares de suelo.

ESPECIE: Eucalyptus saligna

PROCEDENCIA: Ochozogo, C.R.

NOMBRE COMUN: Eucalipto

No. LOTE BLSF: 925, 1227

1. DATOS FENOLOGICOS:

1.1 Epoca de floración:
No se determinó

1.2 Epoca de recolección de semilla:
Enero-Febrero

1.3 No. de semillas por fruto:
200-250

1.4 No. de semillas por kilo:
500.000

1.5 Viabilidad de las semillas:
En refrigeración, sin ella en poco tiempo pierde la viabilidad.

1.6 Observaciones:
La información fenológica no se recolectó ya que la semilla no fue recolectada por personal del Proyecto de Leña.

2. PRODUCCION EN VIVERO:

2.1 Tratamiento presiembra:
Ninguno.

2.2 Preparación del sustrato:
Arena de río colada y tratada con terrazán, disuelto en agua y aplicado con regadera.

2.3 Método de siembra:
Germinador al voleo y surcos y en forma directa en bolsa.

2.4 Período de germinación:
6 - 10 días.

2.5 Porcentaje de germinación:
8% estimado en semilla - vía Holanda.
40%, estimado en semilla C.R. - Ochozogo.

2.6 Edad de repique:
6-20 días.

2.7 Cuidados en el repique:
Remover arena antes de sacar las plantas, llevarlas entre agua y

suelo, colocar sombra y riego antes y después del repique y hacerlo en horas de poco sol.

- 2.8 Sobrevivencia en el repique:
90% de lo que se muere es por problemas en el riego.
- 2.9 Fertilización:
Incorporado 10-30-10, 5 grs/bolsa. El crecimiento fue muy acelerado.
- 2.10 Otros cuidados culturales:
Sombra las primeras semanas y movimiento de bolsa después de 2 meses de edad.
- 2.11 Plagas y enfermedades y su control:
Al final del período ataque muy leve de hongos, causando mortalidad de no más del 1% en las eras de mayor crecimiento. Control con Benlate, 55 grs/bomba. También se presentó un fuerte ataque de hormigas que fué controlado con mirex.
- 2.12 Inoculación y nodulación:
- 2.13 Sistema Radical:
Bien formado y desarrollado,
a veces raíz principal poco desarrollada.
- 2.14 Crecimiento en vivero:
Muy rápido, 92 cm a los 3 meses y 4.5 m m de \emptyset basal, fertilizado.
- 2.15 Plantas producidas por kilo de semilla:
33.500-35.500.
- 2.16 Tiempo de producción:
2.5-3 meses. Altura 40-50 cm. con menos fertilizantes.
- 2.17 Observaciones:
Con ese nivel de fertilización bastan 2 meses para llevar las plantas al campo. Esta especie se puede producir directamente en la bolsa, teniendo mucho control de sombra y riego.

3. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO:

- 3.1 Sistema de plantación:
Bolsa.
- 3.2 Preparación del sitio:
Rodajea con pala y chapia

3.3 Espaciamientos empleados:
2X2 mts, en cercas en cortinas 1.5X1.5 mts.

3.4 Tratamientos culturales:
Chapias y fertilización, en algún caso raleos.

3.5 Supervivencia:
97%, a los 3 meses de plantado.

3.6 Crecimiento:

Parcela #	Edad Meses	Altura (cm)	Espaciam.	Tipo Unidad	Fertilización
1	6	93	2x2 mts.	UPLF	50 grs/1
2	6	70	2x2 mts.	UPLF	50 grs/1
3	12	175	2x2 mts.	UPLF	50 grs/1
4	12	375	2x2 mts.	UPLF	60 grs/1

3.7 Observaciones:

Ha habido gran respuesta en cuanto a limpiezas y fertilización, así como un mayor crecimiento en terrenos que estaban con cultivos agrícolas en comparación con árboles en terrenos de pastoreo compactados.

Las hormigas cortadoras (*Atta* spp) siguen causando mucho daño, en algunas parcelas han causado mortalidades de hasta un 12%.

Otro factor que perjudica su crecimiento es el viento.

ESPECIE: Gliricidia sepium

PROCEDENCIA: Mandayure

NOMBRE COMUN: Madero negro

1. DATOS FENOLOGICOS:

- 1.1 Epoca de floración:
Mediados de enero a mediados de febrero.
- 1.2 Epoca de recolección de semilla:
Marzo-abril-mayo.
- 1.3 Características de la maduración:
Es homogénea en Guanacaste y heterogénea en el Valle Central y Puriscal. Cuando el fruto se torna de color amarillo es la época para recogerlo.
- 1.4 Recolección de semillas:
Al igual que en otras especies, se puede recoger el fruto cuando está fisiológicamente maduro para no tener que recogerla en el suelo, de fácil acceso y en cantidades grandes.
- 1.5 No. de semillas por fruto:
6-8.
- 1.6 No. de semillas por kilo:
6300.
- 1.7 Germinación de semilla fresca:
Aproximadamente 100%.
- 1.8 Viabilidad de las semillas:
No requiere de almacenamiento refrigerado. Puede almacenarse de 6 a 7 meses a temperatura ambiente.
- 1.9 Observaciones:
La floración más homogénea se da en la última semana de enero en la zona del Pacífico Seco.

2. PRODUCCION EN VIVERO:

- 2.1 Tratamiento presembrado:
3 ó 4 horas en agua a temperatura ambiente.
- 2.2 Método de siembra:
Directo en bancal o en bolsa.

- 2.3 Período de germinación:
5-8 días.
- 2.4 Porcentaje de germinación:
100% luego del tratamiento.
- 2.5 Fertilización:
Buena respuesta a la aplicación de 10-30-10 a los 15 y 30 días después de la siembra con dosis de 1 gr y 1.5 gr/planta.
- 2.6 Otros cuidados culturales:
Eliminar uno por bolsa cuando nacen dos semillas por bolsa, con ban- cal pueden desarrollarse las dos en buenas condiciones.
- 2.7 Plagas y Enfermedades y su control:
Presencia de ácaros pero el daño no es severo y el árbol se repone. También se ha presentado chasparria en las hojas pero no se ha de- terminado la causa.
- 2.8 Inoculación y nodulación:
Si se dá, abundante y de gran tamaño con \bar{x} de 110/planta en 40 cm suelo.
- 2.9 Sistema radical:
Raíz principal bien diferenciada.
- 2.10 Crecimiento en vivero:
Muy rápido en bolsa y en ban- cal con alturas de 93 cm y diámetros de 13 mm con 5 meses de edad.
- 2.11 Plantas producidas por kilo de semilla:
Aproximadamente 5000/kilo.
- 2.12 Tiempo de producción:
2 (bolsa); 4 (ban- cal) meses. Altura 20 cm.
- 2.13 Observaciones:
También se ha iniciado con éxito experiencia de siembra directa en el campo.
Si el vivero dispone de poca agua en el verano, se puede sembrar la semilla directamente en el ban- cal en octubre para sacarlos como seudo estaca en mayo y soportar toda la época seca sin riego.

3. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO:

- 3.1 Sistema de plantación:
En plantación homogénea, en cercas vivas, en pseudo estaca y en bolsa o en siembra directa en el campo.

- 3.2 Preparación del sitio:
Convencional, en siembra directa se laboreo el suelo en la rodaja donde se colocan 2 semillas/golpe.
- 3.3 Espaciamientos empleados:
2 m en cerca, 2x2 m o 2x1 en plantación.
- 3.4 Tratamientos culturales:
Podas de copa para obtener leña y postes vivos. Poda de tallo antes de plantarlo para los más grandes.
- 3.5 Sobrevivencia:
Se ve afectado por la sequía pero no muere, en Guanacaste y Puriscal es baja debido a los cortes de tallo por conejos y ratas.
- 3.6 Crecimiento:
Se detiene en el verano y al normalizarse la época lluviosa cobra vitalidad nuevamente.
- 3.7 Observaciones:
- En las tierras bajas de Nandayure la respuesta no es tan buena como en las partes más altas y húmedas.
 - Se presentan problemas con ratas si no se mantiene limpia la plantación, las ratas cortan el tallo y hasta la raíz.
 - También se han establecido cercas a partir de estacones de 2 m de altura. Los provenientes de Santo Domingo de Heredia mostraron mejor sobrevivencia que los obtenidos localmente en -- Guanacaste.
 - En Nandayure existen experiencia de siembra directa en el campo con resultados satisfactorios.
 - El éxito de los estacones parece estar asociado con la procedencia, la época y forma de cortarlos.
 - A la germinación en el campo parece favorecerla el laboreo de la tierra.

ESPECIE: Gmelina arborea

PROCEDENCIA: Manila, Guápiles

NOMBRE COMUN: Melina

1. DATOS FENOLOGICOS:

1.1 Epoca de floración:
Febrero-marzo.

1.2 Epoca de recolección de semilla:
Mayo-junio.

1.3 Características de la maduración:
Los frutos maduran paulatinamente a lo largo del mes de mayo. Cambian de color verde a color amarillo.

1.4 Recolección de semillas:
La semilla se puede recoger en el suelo. Para quitar la pulpa se puede poner a podrir la misma o quitarla con una chancadora para cantidades grandes.

1.5 No. de semillas por fruto:
3.

1.6 No. de semillas por kilo:
1,600.

1.7 Germinación de semilla fresca:
60%.

1.8 Viabilidad de las semillas:
Dura hasta un año sin refrigeración.

1.9 Observaciones:
También da buenos resultados la recolección de brinzales de regeneración natural para producir árboles en vivero. Se recomienda recoger semilla de árboles con edades superiores a cuatro años, pues no es garantizada la germinación de árboles muy jóvenes, aunque producen semilla a los tres años.

2. PRODUCCION EN VIVERO:

2.1 Tratamiento presiembra:
12 horas en agua y 12 horas al aire, durante 5 días en forma alternada.

- 2.2 Preparación del substrato:
El bancal requiere que la tierra esté bien suelta y con una altura de 8 cm.
- 2.3 Método de siembra:
Germinador al voleo o también puede hacerse primero un semillero y luego repicar en los bancales.
- 2.4 Período de germinación:
8-12 días.
- 2.5 Porcentaje de germinación:
40-50%.
- 2.6 Edad de repique:
15 días después de la siembra.
- 2.7 Cuidados en el repique:
Requiere riego dos veces al día en la primera semana de repique.
- 2.8 Supervivencia en el repique:
100%.
- 2.9 Fertilización:
10-30-10 ó 12-24-12 usando 5 gramos por árbol fraccionada en dos, la primera a los 15 días y la segunda a los 30 días.
- 2.10 Otros cuidados culturales:
Debe evitarse que el árbol pase de 2 cm de diámetro en bancal. --
Pueden practicarse podas en el bancal para dar uniformidad.
- 2.11 Plagas y enfermedades y su control:
Puede ser atacado por hormigas o gusanos masticadores.
- 2.12 Inoculación y nodulación:
No presenta.
- 2.13 Sistema radical:
Raíz pivotante.
- 2.14 Crecimiento en vivero:
Es rápido y puede alcanzar 1.5 m de altura a los tres meses.
- 2.15 Plantas producidas por kilo de semilla:
500 - 600.
- 2.16 Tiempo de producción:
3 meses. Altura: pseudoestaca 5 cm de tallo y 15 de raíz.
- 2.17 Observaciones:
No es conveniente que el árbol pase de 2 cm de diámetro pues la pseudoestaca disminuye su capacidad de rebrote.
Puede usarse germinador y luego repique al bancal con muy buenos resultados.

3. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO:

3.1 Sistema de plantación:
Plantaciones y cercas vivas.

3.2 Preparación del sitio:
Convencional.

3.3 Espaciamientos empleados:
2 metros (cercas), 2x2 m y 2.5x2.5 m (plantación), 3x3.

3.4 Tratamientos culturales:
Podas, raleos.

Es muy importante hacer la poda de los brotes de la pseudoestaca que se realiza de 1-2 meses después de plantada, sino puede afectarse la forma del árbol al salirle más de tres.

3.5 Sobrevivencia:
100%.

3.6 Crecimiento:
Muestra mejor desarrollo en las partes altas de la península.

3.7 Observaciones:

En Hojancha existe una plantación de 5 años que ya ha rendido leña, postes muertos y madera para construcciones.

Se ha observado que rebrota bien y que rebrotes de 4 meses de edad han alcanzado alturas de dos metros.

Las hojas tiernas son comidas por las zompopas y por larvas de una mariposa que barrenan el tallo; sin embargo, cuando la madera no está expuesta a tensiones fuertes, el ataque no tiene graves consecuencias.

A los dos años cierra el dosel eliminando el sotobosque, lo que facilita las labores de limpieza, pero en terrenos empinados puede ser causante de erosión.

ESPECIE: Guazuma ulmifolia

PROCEDENCIA: Recolección local

NOMBRE COMUN: Guácimo

1. DATOS FENOLOGICOS:

- 1.1 Epoca de floración:
Febrero y marzo.
- 1.2 Epoca de recolección de semilla:
Enero y febrero (Zona seca).
- 1.3 Características de la maduración:
Es bastante pareja; los frutos al estar maduros son de color oscuro.
- 1.4 Recolección de semillas:
Es más cómodo recolectarla de frutos que aún están en el árbol pues al caer la come el ganado.
- 1.5 No. de semillas por fruto:
70-100.
- 1.6 Germinación de semilla fresca:
Con tratamiento un 80%.
- 1.7 Viabilidad de las semillas:
Pierde viabilidad de un año a otro por lo que requiere almacenamiento refrigerado.
- 1.8 Observaciones:
Florece dos veces al año, febrero y marzo, julio. Se requieren de 20 a 23 Kg. de frutos para obtener 1 kg. de semilla.

2. PRODUCCION EN VIVERO:

- 2.1 Tratamiento presiembra:
5 minutos en agua hirviendo, luego se cuela para eliminar la baba y se ponen a secar. Puede ponérseles 15 horas en agua fría.
- 2.2 Preparación del sustrato:
Tratamiento del germinador con 20 cc de formalina por galón de agua por un metro cuadrado.
- 2.3 Método de siembra:
Germinador en surco y directa en bolsa o bancal.
- 2.4 Período de germinación:
8 - 10 días.

- 2.5 Porcentaje de germinación:
80%.
- 2.6 Edad de repique:
Un mes para método de germinador.
A los 22 días se puede repicar a las bolsas.
- 2.7 Cuidados en el repique:
Debe controlarse bien la humedad pues es susceptible a ataque de hongos.
- 2.8 Supervivencia en el repique:
Hasta un 80%.
- 2.9 Fertilización:
Responde bien a aplicación de 10-30-10 y hasta puede disminuir el tiempo de producción.
- 2.10 Otros cuidados culturales:
No es conveniente dejar que el follaje cierre mucho en las eras pues tiende a eliminar las hojas.
- 2.11 Plagas y enfermedades y su control:
Presencia de una larvas pequeñísimas que producen deformación de las hojas. Se controló usando un insecticida sistemático.
- 2.12 Sistema radical:
Principalmente fibroso y bien formado, no aparece bien diferenciada una raíz principal.
- 2.13 Crecimiento en vivero:
Es rápido y homogéneo, hasta 40 cm en tres meses.
- 2.14 Tiempo de producción:
2.5 meses. Altura: 30 cm.
Para siembra directa en la bolsa o por repique.
- 2.15 Observaciones:
Requiere que salga cuando tiene 30-40 cm de altura pues luego hay bastante problemas de sanidad.

3. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO:

- 3.1 Sistema de plantación:
Bolsa y pseudoestaca.
- 3.2 Preparación del sitio:
Chapia y rodajea.

- 3.3 Espaciamientos empleados:
2 x 2 m.
- 3.4 Tratamientos culturales:
Tradicionalmente podas de copa. Chaplas.
- 3.5 Sobrevivencia:
Buena.
- 3.6 Crecimiento:
Lento en el primer año, ramifica bastante y engruesa el tronco; pero el segundo año experimenta un crecimiento acelerado.
- 3.7 Observaciones:
Requiere buena luz los primeros años.
Es comido por el ganado.
En terrenos cascajosos y de baja fertilidad el crecimiento es relativamente pobre.
En buenos sitios se ha alcanzado crecimientos hasta de dos metros en un año.

ESPECIE: Leucaena leucocephala

PROCEDENCIA: Local

NOMBRE COMUN: Leucaena.

1. DATOS FENOLOGICOS:

- 1.1 Epoca de floración:
Agosto-septiembre.
- 1.2 Epoca de recolección de semilla:
Noviembre-Diciembre-Enero.
- 1.3 Características de la maduración:
En el mes de diciembre presenta mayor homogenidad de maduración los frutos es mejor cortarlos cuando estén presentando coloración café y extraerlos al secar los frutos.
- 1.4 Recolección de semillas:
Da fácil recolección con podadora de extensión.
- 1.5 No. de semillas por fruto:
De 15-30.
- 1.6 No. de semillas por kilo:
20.000.
- 1.7 Germinación de semilla fresca:
100% cuando la semilla no ha secado y 70-80 al secarla.
- 1.8 Viabilidad de las semillas:
Facilidad de almacenamiento, no pierde poder germinativo sin refrigeración en los primeros cinco meses.
- 1.9 Observaciones:
Para almacenarla requiere buen secado y aplicar un fungicida e insecticida como prevención.

2. PRODUCCION EN VIVERO:

- 2.1 Tratamiento presiembra:
10 minutos en agua hirviendo y 24 horas en agua fría.
- 2.2 Método de siembra:
Directo en bolsa o en bancal.
- 2.3 Período de germinación:
4 - 6 días.

- 2.4 Porcentaje de germinación:
70-80%.
- 2.5 Fertilización:
10-30-10 al voleo y una vez por mes, Con unos 2 gramos por planta.
- 2.6 Otros cuidados culturales:
Poda a 40 centímetros en banca para permitir mayor luz a los más delgados y lograr un mayor grosor de las pseudoestaca.
- 2.7 Inoculación y nodulación:
Abundante nodulación. No fue inoculado.
- 2.8 Sistema radical:
Profundo y de raíz principal que a los 15 cm de altura la raíz rompe la bolsa.
- 2.9 Plantas producidas por kilo de semilla:
10.800.
- 2.10 Tiempo de producción:
3 meses. Altura: 45 cms.

3. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO:

- 3.1 Sistema de plantación:
En plantaciones puras, en hileras, en asocio con café, en franjas con cultivos agrícolas y otros. Se puede plantar en bolsa, pseudoestaca y siembra directa.
- 3.2 Preparación del sitio:
Una rodajea en plantaciones y raspado y picado de tierra para siembra directa.
- 3.3 Espaciamientos empleados:
2 x 2 y 2 x 1 en plantaciones puras, 1 x 1 en cortinas rompevientos, 4 x 4 en sombra para café, en franjas a 1 x 1 m con tres hileras y franjas cada doce metros.
- 3.4 Tratamientos culturales:
Podas de formación para sombra de café a 1.70 metros del suelo.
- 3.5 Sobrevivencia:
Soporta sorprendentemente la época seca y presenta sobrevivencias entre 80 - 90%.

3.6 Crecimiento:

En plantaciones de un año de edad y en sitios fértiles se han observado crecimientos anuales de 6 metros de altura.

3.7 Observaciones:

En el campo ha sido cortado por las hormigas en los primeros días de plantado, presentándose ataques severos en algunos casos.

La siembra directa ha tenido problemas, ya que la plántula es cortada por la hormiga al comenzar a emerger del suelo.

La especie prefiere sitios de temperaturas altas, suelos neutros y de buen drenaje.

En suelos pesados y mal drenados la mortalidad es considerable.

ESPECIE: Eucalyptus globulus
Var maidenii

PROCEDENCIA: Muguaga Orchard

NOMBRE COMUN: Eucalipto

No. LOTE BLSF: 1154

1. PRODUCCION EN VIVERO:

- 1.1 Tratamiento presembrado:
Ninguno
- 1.2 Preparación del sustrato:
Tratamiento con terrazán a las cajas germinadoras, una onza por galón de agua.
- 1.3 Método de siembra:
Germinador en surco.
- 1.4 Período de germinación:
22 días.
- 1.5 Porcentaje de germinación:
85%.
- 1.6 Edad de repique:
A los 30 días de germinado.
- 1.7 Cuidados en el repique:
Remover con cuidado la arena, humedecer las bolsas antes del repique y no hacerlo en horas de mucho sol.
- 1.8 Supervivencia en el repique:
Un 75%.
- 1.9 Fertilización:
Se aplicó fertilizante 10-30-10 en la mezcla de embalse, con proporciones de 1 kilo de fertilizante por 1 m³ de tierra, la respuesta fue satisfactoria.
- 1.10 Otros cuidados culturales:
Se le puso cedazo plástico verde por unas 5 semanas.
- 1.11 Plagas y enfermedades y su control:
Se presentó afecciones patológicas en la parte aérea de la plántula por Pestolatia sp, Botrytis cinerea, el cual se controló con Difenolan 2 onzas por bomba de 4 galones, alternando con Dacomil a 1 onza por bomba.

- 1.12 Sistema radical:
A los 4 meses de estar en bolsa las raíces no habían perforado estos.
- 1.13 Crecimiento en vivero:
Al inicio fue lento el crecimiento, luego se observó un incremento.
- 1.14 Tiempo de producción:
5 meses. Altura: 25 cm.

2. COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO:

- 2.1 Sistema de plantación:
En bolsa.
- 2.2 Preparación del sitio:
Chapia, estaquillado y rodajea.
- 2.3 Espaciamientos empleados:
2 x 2 metros en cuadro.
- 2.4 Tratamientos culturales:
Limpia fertilización y fumigación por ataque de hongos.
- 2.5 Supervivencia:
30% de supervivencia a una edad de 5 meses.
- 2.6 Crecimiento:
A los 4 meses de establecidas las plantaciones se observó un crecimiento aproximado de 40 centímetros.

LLENADO Y MANEJO DE BOLSAS PLASTICAS
PARA PRODUCCION DE PLANTAS FORESTALES

Sergio B. Catalán C.
INAFOR

1. INTRODUCCION

Cuando se pretenden producir plantas forestales en recipientes plásticos (bolsas de polietileno), debe tomarse muy en cuenta la calidad de la mezcla a utilizar en el llenado, así que también el manejo de estas sea adecuado. Permitiendo de esta manera preparar una porción de suelo libre de plagas y enfermedades ideal para el desarrollo inicial de la planta. Tomando en cuenta todas estas medidas, se protegerá la inversión que implica compra de bolsa, pago de mano de obra, transporte del material para mezcla, compra de pesticidas etc.

2. LLENADO DE BOLSA

2.1 Mezcla del suelo

La mezcla considerada ideal para el llenado de bolsa es aquella cuya textura dice ser franco arenosa, pudiéndose llegar a determinar dicha mezcla o suelo por medio de una práctica de campo que consiste en tomar una pequeña porción de suelo, si al apretarlo no forma una pelota pero tampoco se desintegra al extender la mano se tiene un suelo franco arenoso, el cual tiene arena, arcilla y limo en las siguientes proporciones 70%, 10%, 20% respectivamente.

Una buena mezcla se podría lograr utilizando 1 parte de arena, 2 partes de suelo y 1 parte de materia orgánica.

a) Ventajas

Dicho suelo o mezcla proporciona un desarrollo adecuado a las raíces, ya que son suelos y aireados y además coadyuva a la absorción de nutrientes.

b) Desventajas

Debido a la propiedad de estos suelos, de ser sueltos y drenados, constantemente acusan pérdida de humedad, por lo que requieren constante aplicación de riego.

2.2 Control de algunas plagas y enfermedades

Para el control de plagas de Melolontha sp., Phylophaga sp. (Gallina ciega), Agrotis (Gusano nochero) etc. y otros, es recomendable aplicar al voleo sobre la mezcla cualquiera de los insecticidas siguientes:

Dosis

- Aldrín	2.5%	1 carretillada	12.5 c.c. (1/2 medida Bayer)
- Volatón	2.5%	1 carretillada	12.5.c.c. (1/2 medida Bayer)
- Clora hep	5%	1 carretillada	12.5 c.c. (1/2 medida Bayer)

Pudiéndose efectuar tal práctica cuando la bolsa está colocada en su sitio dentro del vivero. Utilizando una regadera con capacidad de 4 galones, preparar una solución de 4 galones de agua con 75 c.c. de Aldrín líquido, rociando esta mezcla sobre 1 m² de bolsa colocada.

Para prevención de enfermedades fungosas provocadas por hongos del género Pythium, Fusicium etc., aplicar una solución preparada con 4 galones de agua con 36 c.c. de fungicida Agallol, rociándolo también sobre 1 m² de bolsa.

2.3 Colocación de la bolsa

Con la ayuda de un cordón se agrupan en hileras de 8 a 10 plantas que va de un ancho de 1 ó 1.20 metros y un largo ajustable a las condiciones del lugar, pudiéndose llenar la bolsa directamente en el punto donde va a ser colocada o acarrearla por medio de parihuelas, instrumento manual de transporte de bolsa que permite a dos personas transportar 20 bolsas llenas de 10" x 6" ó 49 de 10" x 4".

3. TRANSPORTE DE PLANTA EN BOLSA

Por regla general cuando se programa el establecimiento de un vivero se prefiere hacer en áreas cercanas a los sitios de demanda, logrando de esta manera reducir el recorrido de la planta.

3.1 Recomendaciones al transportarla

Dependiendo del tipo de transporte que se utilice (camión o pick-up) estos deben conducirse a una velocidad tal que permita mantener el buen estado de las plantas. Siendo recomendable cubrir el vehículo para evitar el marchitamiento por efecto del viento, también aplicar riego para evitar desecación.

3.2 Manejo de la planta en bolsa al momento de la plantación

Previa plantación es aconsejable aplicar un riego copioso sobre la planta puesto que un pilón seco se disgrega frecuentemente. En el caso de la eliminación de la bolsa para proceder a plantar es aconsejable practicar un corte que permita la separación de la base de la bolsa. Luego sosteniendo la planta por su base ya descubierta practicar otro corte en forma longitudinal que permita la eliminación total de la bolsa.

Si la mezcla es buena y cuenta con suficiente humedad nos debe quedar un pilón cilíndrico y bien conformado, listo para ser plantado. Para efectuar los cortes de base y longitudinal se puede utilizar navaja u hoja de afeitar.

4. CONCLUSIONES

En el llenado y manejo de bolsas plásticas para producción de plantas forestales juegan un papel importante los factores siguientes:

- a) La calidad de la mezcla
- b) Desinfección de la mezcla
- c) El manipuleo adecuado de la planta en bolsa: dentro del vivero, transporte y plantación.

BIBLIOGRAFIA

1. CHEMONICS INTERNATIONAL CONSULTING DIVISION, 1983. Review of the CARE-Guatemala, Reforestación and soil conservation project. Washington D.C.
2. GUDIEL, V.M., 1980. Manual agrícola SUPERB. Guatemala. SUPERB. 291 p.
3. VIDAL, J.J., CONSTANTINO, I. N., 1959. Iniciación a la ciencia forestal. Barcelona. Salvat. 547 p.

METODOS DE PROPAGACION ASEXUAL DE ESPECIES FORESTALES

Carlos E. Estrada B.
CATIE

Existen dos métodos de propagación de plantas. La sexual y la asexual. La sexual consiste en la propagación por medio de semillas, las que a su vez, son el producto del cruzamiento sexual de dos individuos de la misma especie. Este nuevo individuo, por leyes naturales de genética hereda las características de sus progenitores, las que pueden ser buenas o malas, según desde donde se vea y hay tanta posibilidad de que herede las características deseables como las indeseables de sus progenitores.

La propagación asexual de las plantas en cambio, es aquella en la que solamente interviene una planta como padre, patrón o pie de cría, ya que por la forma de multiplicación, no es posible la variación genética ni la segregación de caracteres, pues la planta producida no es sino un pedazo de la planta que le dió su origen.

La multiplicación vegetativa de las especies, ha sido practicada desde hace mucho tiempo para poder perpetuar ciertas características muy deseables de algunos vegetales.

En especies forestales se ha utilizado esta técnica de propagación asexual, para conservar las características deseables del árbol padre, tales como rápido crecimiento, resistencia a enfermedades y plagas, gran desarrollo radicular, alta producción de biomasa, facilidad de propagación o cuando se carece de semilla, para una multiplicación masiva.

La propagación asexual o vegetativa es la que consiste en la multiplicación de especies o variedades de plantas por medio de la extracción de pedazos de tallos, ramas, yemas, retoños, hijuelos, estacas o por brotes y recortes radicales.

Una de las ventajas que representa la multiplicación vegetativa de las especies forestales podría decirse que es la conservación de todas las características morfológicas de la planta padre. Se gana mucho tiempo en el desarrollo de las nuevas plantas. Se evitan las pérdidas de ejemplares por mala calidad de las semillas, tal el caso de los Sáuces y los Alamos, cuyas semillas son muchas veces defectuosas, en cambio la multiplicación de tales especies por la vía vegetativa, es posible y sumamente fácil.

PROPAGACION VEGETATIVA DE LAS PLANTAS:

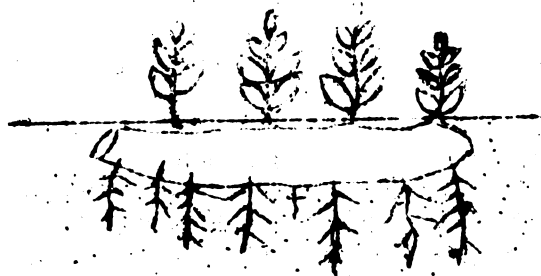
Sin hacer referencia directamente a las especies forestales, se dará una breve explicación de cada uno de los sistemas vegetativos de propagación y al final las especies forestales que pueden multiplicarse con cada sistema.

RETOÑO DE RAIZ:

Este sistema consiste en extraer del suelo pedazos de raíces de la planta padre, los cuales ya tienen sus raicitas trabajando. Se sacan de la tierra, cortándolas con un machete bien afilado, para evitar que queden gradas o desgarramientos, por los cuales entran hongos y enfermedades. Se colocan en el camellón cantero o surco de tierra, el cual se supone que ha sido preparado con anterioridad y que ha sido regado abundantemente para evitar que se resequen. En caso que las plantas padres a las cuales se les van a cortar los pedazos de raíz estuvieran muy alejados del lugar a donde se efectuará la siembra, deberán cubrirse inmediatamente tales pedazos de raíz o esquejes con paja humedecida, un costal humedecido, arena humedecida o cualquier otro material que impida su resecamiento, pues las raíces son muy susceptibles a la falta de humedad y el calor del sol las mata inmediatamente. Si se piensa transportar a muy largas distancias y hay temor de que se pierda el material por resecamiento, deberá prepararse en un recipiente una pasta de arcilla y agua, en donde se sumergen los pedazos de raíz completamente. Al salir de este baño, saldrán los esquejes cubiertos de ese lodo espeso más o menos como los chocobanos. Se les deja secar a la sombra y se transportan siempre en un costal con paja húmeda.

Esta operación del baño de lodo espeso debe hacerse el mismo día que se cortan y si se sembrarán varios días después, deberán guardarse a la sombra y siempre en trapos o paja húmeda.

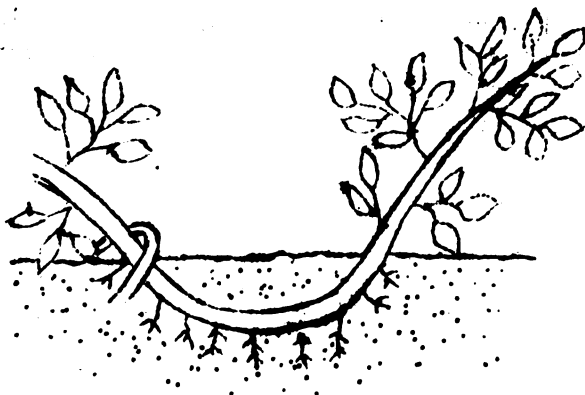
La operación de la siembra de estos trozos de raíz en los camellones, deberá hacerse teniendo en cuenta que queden enterradas las partes con raíces siempre hacia abajo y la parte con yemas vegetativas siempre hacia arriba, ya que por allí saldrán las futuras ramitas u hojas.



MULTIPLICACION POR ACODO:

Algunas especies de plantas no producen ni retoños de raíz ni producen hijos cercanos, de manera que se busca la rama que esté más cerca del suelo, se agobia hacia la superficie del suelo, al cual se le ha regado o humedecido bastante y por medio de un gancho según lo muestra la ilustración, se mantiene firme en la tierra por algún tiempo hasta que ella naturalmente emite raíces. Tan pronto como se vea que tiene la suficiente cantidad de raíces para sobrevivir por sí misma, se corta la parte que la une a la planta padre y ya se cuenta con una nueva planta. Al transportarla al lugar en donde se sembrará, deberá tenerse el cuidado de no reseca las raíces, utilizando los sistemas de protección que se dieron anteriormente.

Desafortunadamente, este sistema es utilizado casi exclusivamente para propagar especies raras, exóticas o únicas en la localidad pues es tardado y no siempre se consigue suficiente material de propagación.



MULTIPLICACION POR ESTACAS:

Este es el sistema de propagación de plantas que se utiliza con mayor frecuencia por varias razones. Primero porque es la forma en que se consigue mayor cantidad de material de propagación. Luego porque las ramas de los vegetales tienen yemas en estado de latencia, es decir, tienen yemas que con ciertos cuidados son capaces de producir brotes, ya sean vegetativos (Ramas) o radicales (Raíces).

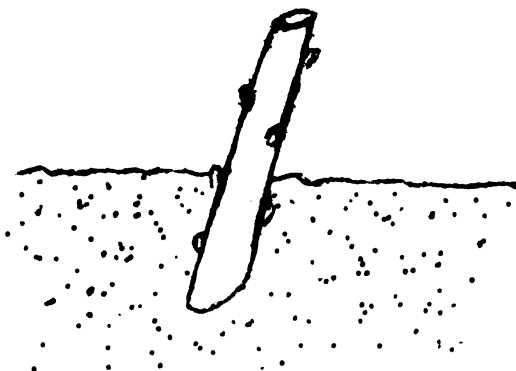
Las estacas para la propagación deberán obtenerse de material con madera -- (Lignificado), no material tierno, y prefiriéndose cuando tienen yemas (Pequeño abultamiento debajo de la base de la hoja), en estado latente, es decir, que están próximas a brotar pero aún no lo han hecho, pues de lo contrario será material muerto.

Estas yemas producirán raíces las que queden debajo de la superficie del suelo y hojas o ramitas, las que queden en el aire. Las estacas se cortarán del grueso y tamaño que se indicará más adelante dependiendo de la variedad o especie

que se ~~á~~ sea plantar, pero deberá tenerse cuidado de protegerlas del desecado, tal como lo explicará para los Retoños de raíz pues al secarse pierden vitalidad y se mueren antes de brotar. Deberán plantarse el mismo día que se corten, pero si esto no es posible, deberán transportarse en aserrín húmedo dentro de un costal. En caso de tener hojas las estacas que se seleccionaron para la propagación, deberán cortarse a nivel del pedúnculo o tallito de la hoja. Mejor si es con una cuchilla o navaja filuda para evitar desgarramientos.

Para plantar las estacas, deberá enterrarse la parte más gruesa en el suelo y dejar al aire la parte más delgada dándole la inclinación que se indica en el dibujo.

Deberá enterrarse la mitad o más de la estaca en el suelo, cubriéndola con tierra y afirmándola bien para que cuando se le riegue o le caiga la lluvia, no se vaya a desenterrar. El tiempo de la siembra de las estacas lo determina el agua, pues si es en los meses lluviosos no habrá problemas, pero si se hace en los meses de verano, deberán regarse constantemente para evitar su muerte.



USO DE FITOHORMONAS ENRAIZADORAS:

Existen en el comercio varias sustancias hormonales que se pueden utilizar para ayudar al prendimiento de las estacas y la emisión rápida de raíces. Hay varias marcas, y vienen con sus especificaciones para cada planta, pero se puede recomendar en este trabajo los productos Rootone y Trasplantone-, que han dado buenos resultados en el prendimiento de estacas de frutales, rosas y ornamentales.

Preparación de los tabloncillos, camellones o bancales para la propagación por estacas de especies forestales.

Como es de suponerse, inicialmente se hará la elección del terreno en donde se hará la multiplicación vegetativa de las especies forestales.

Deberá ser un terreno que no se inunde en el invierno, pues el exceso de agua daña inmediatamente las estacas aunque ya estén prendidas. En segundo lugar,

deberá ser posible la irrigación en el verano, para evitar que los esquejes o estacas, se resequen y mueran por falta de humedad.

Deberá ser pues, un terreno bien drenado tanto superficialmente como en el subsuelo. En cuanto a la textura del suelo, se preferirá un suelo franco, es decir, un suelo suelto, no muy arcilloso, pero tampoco demasiado arenoso, para que las especies al desarrollar, no sufran el rompimiento de las raíces en suelos muy duros, ni sufran un resecamiento de las raíces, al quedarse completamente desnudas por la suavidad excesiva del suelo muy arenoso.

Se principiará dándole una picada al terreno, esta labor se puede efectuar con azadón, con palas, o con arado de discos, si el área a sembrar es muy grande, la cual se trabajará con tractor o bien se puede voltear con arado halado por bueyes o de tracción animal. Esta labor es muy importante, para asegurarse que la capa del subsuelo sea quebrada y que las raíces que emitirán las estacas, no toparán con una capa dura que les impida su crecimiento. Una vez efectuada tal labor se continúa con las labores de marcado y delineado de los tabloncillos o camellones en donde se hará la siembra o enraizamiento de las estacas.

Para estas labores, deberán prepararse los tabloncillos de todo el largo que se desee pero de un ancho que no pase de 1.20 a 1.50 Mts., con objeto de poder limpiar a mano las malezas cuando estas germinen.

Tan pronto estén delimitados los tabloncillos, se deberá proceder a la desinfección y desinfestación del suelo para evitar el ataque de enfermedades y plagas. En el trabajo intitulado -Principios para la instalación de un vivero forestal-, del mismo autor de este, se dan las normas a seguir para la desinfección y desinfestación del suelo.

REPRODUCCION DE PLANTAS POR ESTACAS Y PSEUDOESTACAS

Donal R. Morán L.
CATIE

1. INTRODUCCION:

Según Martínez (6) en 1980 en Guatemala, el 55% de los hogares urbanos cocinaban con leña, y el 79% de la pequeña industria utilizaba este combustible. En Centroamérica del total de madera extraída, el 80% es usada como leña; aproximadamente el 80% de los hogares, utilizan leña o carbón para cocinar, y el 82% de toda la leña y carbón, es quemada en esos mismos hogares, las necesidades de energía crecen a más del 5% anual y actualmente más del 50% de energía consumida, proviene de fuentes de biomasa (5).

Algunas estimaciones sitúan a la leña con un crecimiento de la demanda igual al crecimiento poblacional; esta situación obliga a pensar en la necesidad de plantación de bosques energéticos (6) y las formas de propagación de las plantas forestales.

2. PROPAGACION DE ESPECIES FORESTALES:

Existen varias formas de reproducción de especies forestales:

- a. Reproducción sexual: la cual se realiza por semilla.
- b. Reproducción asexual: ésta se hace por estacas y pseudoestacas, además por tejido, esquejes y ocodo.

El método de producción de plantas por estacas, se emplea esencialmente cuando la colección de semillas forestales de algunos árboles, presenta dificultad y muchas veces su germinación resulta un tanto errática.

Según Estrada (1), la propagación asexual o vegetativa, consiste en la multiplicación de especies o variedades de plantas por medio de la extracción de pedazos de tallos, ramas, yemas, retoños, hijuelos, estacas o por brotes y cortes, radicales.

Un aspecto importante es que, al propagarse por medio de esta técnica, las plantas conservan las características morfológicas y genéticas idénticas al árbol padre, de donde procede el material vegetativo.

Una estaca: es la parte vegetativa extraída de la planta padre, seleccionada previamente la cual de preferencia debe medir de 40 a 75 cm. de largo y un diámetro de 2 a 4 cms. Según INTECAP (4), las estacas son brotes de 2 ó 3 años, con longitud de 50 a 85 cms.

2.1 Elementos de la reproducción por estaca:

2.1.1 Mitosis y reproducción Asexual:

Según Hudson y Dale (3), en la propagación por estacas, una parte del tallo, de la raíz o de la hoja, se separa de la planta padre, se coloca bajo condiciones ambientales favorables y se le induce a formar raíces y tallos, produciendo así una nueva planta independiente que es idéntica a la planta de la cual procede.

La propagación asexual es posible por que cada una de las células de la planta posee los genes necesarios para el crecimiento y desarrollo de la misma y durante la división celular que ocurre durante el crecimiento y regeneración (mitosis), los genes están replicados en las células hijas.

La mitosis ocurre en porciones o áreas específicas de la planta para producir el crecimiento; estas partes son: el ápice de los tallos, el ápice de las raíces el cambium y las zonas intercelulares (base de los entrenudos en plantas monocotiledóneas).

También es de hacer notar que la mitosis actúa cuando se forma callo en las plantas que han sido heridas con machetes, hachas, o cuando se injertan en patrones de diferentes especies forestales o por las inclemencias ambientales.

En consecuencia, la mitosis es el proceso básico del crecimiento vegetativo normal, de la generación y cicatrización de heridas, que hace posible prácticas de propagación vegetativo, tales como la reproducción por estacas.

2.1.2 Condiciones que deben llenar las estacas:

- a. Deben extraerse de plantas sanas, libres de enfermedades, parásitos y hongos, moderadamente vigorosos y de identidad conocida.
- b. Deben provenir de bloques de plantaciones previamente establecidas, con el objeto de obtener material propagador de especies progenitoras uniformes.
- c. El sitio donde se desarrollan los árboles padres, para colectar las estacas, debe ser de preferencia fértil, para lograr el mejor enraizamiento de las estacas adquiridas.
- d. Deben estar comprendidas dentro del diámetro deseado de acuerdo al objeto del estudio o trabajo a realizar, aunque estacas de diámetros mayores de 3 cm., son recomendables en trabajos forestales.
- e. Las estacas para la propagación deberán obtenerse de material con madera (lignificado) y prefiriéndose cuando tienen yemas (pequeño abultamiento debajo de la base de la hoja), en estado de latencia, es decir, que están próximas a brotar pero aún no lo han hecho; pues de lo contrario es material muerto.

2.1.3 Ventajas de la propagación asexual por estacas:

1. Se pueden multiplicar o propagar diversidad de especies en una área pequeña tomadas a la vez de pocas plantas padres.
2. No se tienen problemas de incompatibilidad entre patrón o injerto. o por malas uniones de injerto.
3. Se cuenta con mayor uniformidad por no haber una variación, que muchas veces resulta en las plantas injertadas, debido a la variabilidad de los patrones producidos por semillas.
4. La especie progenitora suele reproducirse con exactitud sin variación genética.
5. Este método de propagación es fácil, rápido y sencillo, no necesitando de técnicas sofisticadas y también es económico.
6. Sustituye muy bien algunas plantas que no pueden reproducirse por semillas.

2.1.4 Desventajas de la propagación asexual por estacas:

- a. No siempre se cuenta disponible o en cantidad suficiente el material vegetativo que se desea propagar.
- b. No todas las especies forestales pueden multiplicarse por este medio.

2.1.5 Recolección de estacas:

2.1.5.1 Época de Recolección:

Este aspecto es muy importante y no debe olvidarse, pues la experiencia aconseja coleccionar el material vegetativo, cerca al inicio de la época de lluvia, especialmente en regiones donde las estaciones del año se dan bien marcadas.

Según (comunicación personal) se recomienda adquirir las estacas con 6 a 8 yemas con una altura mínima de 50 cms. y un diámetro de 1 a 1.5 cms., se deben enterrar 2 yemas y las demás se dejan al aire libre; después de haber obtenido el material se almacenan durante 24 horas, en un recipiente con una solución de trasplante con agua, agregándole una mezcla de suelo arcilloso arenoso.

2.1.5.2 Formas de Corte de las Estacas a propagar:

El corte de la base de la estaca debe hacerse en la parte basal recto o en doble bisel y el corte superior debe ser inclinado, con un número no menor de 5 yemas laterales, así mismo se puede hacer en forma de bisel tanto en la parte inferior como superior de la estaca.

2.1.5.3 Tratamiento de Estacas con estimuladores químicos:

2.1.5.3.1 Estimuladores:

Dentro de las sustancias inductoras de enraizamiento (auxinas) tenemos las siguientes:

a. Acido Indolbutírico, el cual aplicándolo en soluciones débiles, da muy buenos resultados especialmente para maderas suaves.

b. Rootone I, se emplea para maderas suaves.

b,1 Rootone II, se utiliza para maderas semiduras (género hibiscus, rosal, naranjo, e higo): para especies forestales tales como madre cacao, pito o poró.

b,2 Rootone III, sirve para estimular raíces en maderas exclusivamente duras exclusivamente duras: coníferas, Buganvilla, pinus, cupressus, abies.

c. Auxinas empleadas:

Para favorecer el enraizamiento de las estaquillas o brotes en general; pueden usarse tratamientos hormonales con sustancias tales como:

a. - IB (ácido indolbutírico) de efecto tardío pero produce raíces fuertes y vigorosas.

b. -NA (ácido naftalinoacético), es más activo que el anterior.

c. -IA (ácido indolacético), heteroauxina se descompone muy fácilmente en soluciones no esterilizadas.

d. Una combinación de IB - NA en partes iguales da muy buenos resultados.

Amidas:

IB y NA, la forma amida NAA es menos tóxica pero es más eficaz la IB.

Compuestos Fenoxi:

-2-4-5-T (ácido 2-4-5 triclórofenóxicético)

-2-4-5-TP (ácido 2-(2-4-5- triclórofenoxil) propiónico.

-2-4-5-TD y el 2-4-DB y el 2-4-D.

Se utilizan en concentraciones muy bajas pues si se hacen al contrario producen raíces muy deformes y gruesas.



2.1.5.3.2 Métodos de Aplicación:

a. Inmersión rápida:

5 segundos en una solución concentrada de 500 a 1000 ppm del producto químico en alcohol, seguidamente se colocan las estacas en el medio de enraizamiento.

b. Remojo prolongado:

En este método se prepara una solución concentrada de auxinas con etanol al 95% y luego se diluye en agua para obtener la dosis.

Concentraciones entre 20 ppm para especies de enraizamiento fácil hasta 200 ppm para especies de enraizamiento más difícil; remojara solamente 3.0 cms. de la base de las estacas durante 24 hrs., en lugar sombreado.

Para estacas suculentas de especies leñosas, es conveniente un remojo de 1 a 2 hrs. en soluciones de 100 ppm o bien en un remojo de 10 a 24 hrs., en soluciones de 5 ppm.

El plantón se aplica 1/2 onza por 2 galones de agua mezclada con suelo arcilloso-arenoso.

Siembra de las Estacas:

De preferencia es recomendable que se trasplanten a una profundidad de 25 a 35 cms. y si es a nivel de vivero o invernadero, en bancales o tabloncillos, con una densidad de siembra de 15 x 15 cms. a 25 x 25 cms.

También la experiencia recomienda que después de haber realizado la siembra debe protegerse con pasto de jaragua o paja en la parte basal hasta una altura de 4 a 8 cms. de alto, esto con la finalidad de evitar las quemaduras de la radiación solar y así puede desarrollar una nueva planta sana y vigorosa.

2.1.6 Observaciones de la Propagación por Estaca:

Para cualquier tipo de trabajo o estudio experimental que realicemos utilizando la propagación por estacas, debe de tomarse en cuenta lo siguiente:

- a. Identificación de las estacas
- b. Sitio o lugar de recolección
- c. Nombre común y científico de la especie
- d. Fecha de recolección y siembra
- e. Tipo de tratamiento proporcionado a las estacas previo a la siembra
- f. Tipo de estaca
- g. Fecha de siembra y aparición de las primeras raíces y hojuelas
- h. Porcentaje de sobrevivencia
- i. Control fitosanitario (de plagas y enfermedades)
- j. El orden de la producción de raíces y que tipo de estacas produjo primero sus raíces.

2.2 Producción de Plantas por Pseudoestacas:

Este tipo de propagación se da a nivel de vivero e invernadero, más que todo cuando se desea lograr un diámetro o grosor mayor en la pseudoestaca, permitiendo de esta forma que la planta a multiplicarse cuente con las reservas de carbohidratos y de nitrógeno adecuados para que desarrolle de manera eficiente su sistema radicular y tallo para resistir las condiciones ecológicas y edáficas adversas el campo definitivo.

2.2.1 Una pseudoestaca:

Es una planta que es reproducida por semilla previamente a ser tratada con diversos cortes para lograr un mayor diámetro en la parte lignificada y asegurar su futuro prendimiento. Tal manejo técnico por lo general se realiza a nivel de vivero e invernadero.

Según Briscoe (comunicación personal) se recomienda, para reproducir especies forestales por pseudoestacas, plantas con diámetro de 2.0 cm la raíz debe tener de 10 a 15 cms. de largo y el tallo de 20 a 20 cms. de altura.

En tocón: para las especies Gmelina arborea (melina) y Tectona grandis (teca), se aconseja que el diámetro sea de 2 a 5 cms. la raíz debe ser de 20 cms. y el tallo de 5 a 10 cms. de altura.

Según Muñoz (7) para las condiciones de Turrialba y utilizando el laurel asociado con maíz, los resultados mostraron que las pseudoestacas fueron superiores en supervivencia y crecimiento inicial de altura y diámetro a las plantas completas.

Según Fernández V. (2) en 1978, en Turrialba, Costa Rica, se encontró que usando pseudoestacas de Gmelina arborea de 10 a 12 cms. de tallo y 20 cms. de raíz la supervivencia alcanzada fue de casi el 100%.

LISTADO DE ESPECIES FORESTALES QUE PODRIAN REPRODUCIRSE POR ESTACAS Y PSEUDOESTACAS

NOMBRE CIENTIFICO

NOMBRE COMUN

<i>Alnus jorullensis</i>	Aliso
<i>Cedrella</i> Sp	Cedron Común
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
<i>Cordia dentata</i>	Tiguilote, upay
<i>Bursera simaruba</i>	Palo de jiote, indio desnudo
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Pito, poró
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Conacaste
<i>Erythrina cristal galli</i>	Pito
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno
<i>Gliricidia sepium</i>	Madrecacao
<i>Salix</i> Sp.	Sauce de río
<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Matilisguate
<i>Ficus</i> Sp.	
<i>Sweitenia humilis</i>	Caoba, zapotan
* <i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje, yaje
<i>Estemmadenia Donnell Smithii</i>	Cojón de caballo
* <i>Gmelina arborea</i>	Melina
* <i>Tectona grandis</i>	Teca
* <i>Leucaena diversifolia</i>	Yaje
<i>Roseodendrum Donnell Smithii</i>	Palo blanco

* Especies que se reproducen por pseudoestacas.

BIBLIOGRAFIA

1. ESTRADA, C. 1983 Métodos de propagación de especies forestales. In Curso sobre técnicas de Vivero para Producción de especies para leña. Amatitlán, Guatemala, Septiembre 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 5 p.
2. FERNANDEZ V., S. 1978 Comportamiento inicial de Gmelina Arborea Rorb. Asociado con maíz (Zea Mays L.) y frijol (Phaseolus Vulgaris L.) en dos espaciamientos en Turrialba, Costa Rica. In Jiménez-Saa, H. Comp. Resúmenes de la Tesis de grado de Magister Scientiae presentadas en el Departamento de Recursos Naturales Renovables del CATIE: 1952 - 1981. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Serie Bibliotecología y Documentación. Bibliografía No. 7 1982 pp. 220.
3. HUDSON Y DALE, 1980, propagación de plantas, principios y prácticas México Continental. pp. 18, 347 - 370.
4. INTECAP: 1978, Manual de Viveros Forestales. Guatemala, pp. 49, 99, 100.
5. MARTINEZ H., 1983. El proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía y el Acuerdo INAFOR-CATIE/ROCAP. In Curso Sobre Técnicas Agroforestales en la Producción de Leña. Amatitlán, Guatemala. CATIE-INAFOR. 1 p.
6. MARTINEZ H. 1982. Estudio sobre Leña en Hogares, Pequeña Industria y Distribuidores de Guatemala. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Serie Técnica. Informe Técnico No. 27 pp S.N.
7. MUÑOZ A. 1975 Comportamiento Inicial del Laurel, Cordia alliodora (Ruiz y Pav.) Oken planta do en asocio con maíz (Zea mays) bajo dos niveles de fertilización en Turrialba, Costa Rica. In Jiménez Saa, H. Com. Resúmenes de las tesis de grado de Magister Scientiae presentadas en el Departamento de Recursos Naturales Renovables del CATIE: 1952 1981. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Serie Bibliotecología y Documentación. Bibliografía No. 7. 1982. pp. 228.

**BREVE INTRODUCCION A LA ENTOMOLOGIA
ECONOMICA APLICADA**

**Carlos Enrique Estrada B.
CATIE**

INTRODUCCION:

Cerca de 670,000 diferentes especies de insectos han sido estudiadas desde tiempos de Linneo (1707 - 1778) hasta estos días y al número total de especies se estima actualmente en 2.000,000, lo que significa que ellos son los pobladores más extensos del Universo. Si uniéramos todo el resto de los animales del mundo, no sumarían la cantidad de insectos que existen.

Qué es un insecto?

Muchos suelen llamarle insecto a cualquier animalito pequeño que se mueva sobre la faz de la tierra, pero el verdadero insecto tiene sus principales características que lo diferencian de otros animales.

Cuadro para diferenciar un insecto de otro animal

Clases y Ejemplos	Divisiones del Cuerpo	Pares de Patas	Número de Antenas	Otras Características
<u>CRUSTACEA</u> Cochinitos, cangrejos langostas de mar, etc.	Usualmente dos céfalo-torax y abdomen	cinco o más	Dos pares	Habitán principalmente en aguas dulces y sala- das. Algunas terrestres
<u>ARACNIDA</u> Arañas, garrapatas, escorpiones, ácaros etc.	Dos cefalotorax y abdomen	Cuatro	Ninguno	Terrestres
<u>DIPLOPODA</u> Mil pies	Dos cabeza y cuerpo	Dos por seg- mento	Un par de antenas	Terrestres vegetarianas cuerpo cilíndrico se enrollan al molestarlos sin glándulas venenosas
<u>CHILOPODA</u> Ciempies	Dos cabeza y cuerpo	Uno por segmen- to	Un par de antenas largas	Terrestres, predadores, cuerpo aplanado con glándulas venenosas
<u>INSECTA</u> Mariposas, ronrones abejas, moscas, pio- jos, etc.	Tres cabeza, tórax y abdomen	Tres	Un par	La mayoría terrestres, pero hay acuáticos uno o dos pares de alas en algunas especies.

Qué edad tienen los insectos?:

Es el animal más antiguo sobre la tierra, se han encontrado fósiles de cucarachas sobre plantas de piedra de la época carbonífera de la tierra, lo que significa que existían hace doscientos millones de años.

Desarrollo de los Insectos:

Dentro de la clase insecta y siendo animales que viven dentro de miles de lugares totalmente distintos, ellos se han adaptado perfectamente a la condición ambiental dominante.

Una de las características que se deben conocer de un insecto, es su desarrollo o metamorfosis, es decir los cambios que sufre durante todo el transcurso de su vida para poder llegar a ser adulto.

Existen dentro de los insectos tres principales tipos de metamorfosis:

- a. La primera es la primitiva, o sin metamorfosis; un ejemplo de ella lo representa el Pescadito de Plata. Este es un animalito plateado que vive entre los libros guardados o papeles viejos y húmedos.

Los estudios de vida son: huevo - joven (pequeñito pero igual al adulto) y adulto.

- b. El segundo tipo de metamorfosis es la simple, o metamorfosis gradual o incompleta. Está representada por las chinches.

Los estudios de vida son: huevo - ninfa (bastante semejante pero menos parecido al adulto, le faltan algunos órganos) y adulto.

- c. El tercer tipo de metamorfosis es la completa, es la más avanzada. Está representado por las mariposas.

Los estudios de vida son: Huevo - Larva (llamado gusano) - Pupa -- (crisálida) y adulto. (mariposa).

Cómo determinar qué insecto es?:

Sabiendo que el animal que tenemos es un insecto, se desea determinar a qué orden, familia, género y especie pertenece.

Para ello se observarán sus características físicas sobresalientes y conociéndolas se puede consultar un libro que lo describa. Un insecto adulto o joven cuenta con las mismas partes estructurales de su cuerpo que son: cabeza, tórax y abdomen.

En la cabeza se localizan principalmente las antenas, los ojos, y las partes bucales.

Hay muchas formas de antenas, pero para la labor de identificación es suficiente saber si tiene o si no tiene y si es larga o corta.

Los ojos, hay muchas formas de ojos y no son muy importantes en la identificación pueden ser simples o compuestos, simples en los rorrones y compuestos en las abejas.

Las partes bucales, ésta es la más importante económicamente hablando, pues así sabremos si es un insecto chupador, masticador, lamador, si foneador, se alimenta por esponja o perforador-chupador.

Ejemplos de estos órganos bucales son los siguientes:

Masticadores: grillos, cucarachas, larvas (gusanos) de lepidopteros (mariposas), rorrones.

Perforadores-chupadores: chinches de agua, chinches de plantas, zancudos-pulgones o áfidos, escamas.

Sifoneadores: Todos los adultos de Lepidopteros (mariposas).

Lamedores: Abejas.

Alimentados por esponja: las moscas

Los órganos de los insectos:

De una manera general se podría decir que para identificar a un insecto, inicialmente se deberá conocer el orden a que pertenece, ya que existen grandes diferencias entre un orden y otro.

Luego, conociendo a que orden pertenece es cuestión de localizar la familia, luego el género y algunas veces es suficiente llegar hasta allí para conocer sus costumbres y hábitos de vida, su alimentación y el grado de daño o beneficio que ocasiona.

Ordenes a estudiar y algunas de sus familias.

Orden Orthoptera: (Orthos = recto Pteron = ala).

Este orden representa uno de los grandes azotes que ha sufrido la humanidad. En él está agrupada la famosa langosta migratoria que hasta en la biblia figura como una terrible plaga que provocó hambre en épocas antes de Cristo. Está también la cucaracha que es el animal más antiguo del mundo y el más molesto de la casa.

Metamorfosis = incompleta

Alas = se desarrollan en las ninfas

Organos bucales = masticadores en ninfas y adultos

Ojos = compuestos en las ninfas

Cursoria (que caminan)

Familia = Blatidae	Cucarachas
Blatella germánica	Cucaracha pequeña
Periplaneta americana	Cucaracha grande
Familia Phasmidae =	Quiebrapalitos
Diapheromera femorata	Quiebrapalitos
Familia Mantidae =	Santa teresita
Mantis religiosa	Santa teresita

Saltatoria (que saltan)

Familia Acrididae Locustidae	Chapulines o langostas
Schistocerca paranensis	Langosta migratoria
Schistocerca americana	Langosta
Melanoplus mexicanus	Saltamontes
Familia = Grillidae	Grillos
Gryllotalpa alatta	Grillo de la raíz
Acheta assimilis	Grillo común
Familia = Tetigoniidae	Chiquirines
Caedicia simplex	Chiquirín verde de los cítricos
Microcentrum rhombifolium	Chiquirín cola de tenedor

Todas las familias de este orden son fitófagos (que comen plantas) o polífagos (que comen de todo) pero todos causan daños.

Su control puede ser con cebos envenenados o con insecticidas de contacto o inhalantes.

Orden Isoptera: (Isos = igual - Pteron = ala) Comejenes o termitas.

En este orden está incluida una familia que es altamente dañina a los árboles desde los cítricos hasta las especies forestales.

Son animales altamente lucífugos (que huyen de la luz) y viven en túneles de aserrín y tierra contruídos por ellos durante la noche. Dañan la madera y forman sociedades bien organizadas con su rey, su reina, los reyes en potencia y los trabajadores.

Familia = Rhinotermitidae	Termitas o Comejenes
Reticulitermes flavipes	Comején o Termita
Coptotermes crassus	Comején subterráneo atacando a Eucalyptus <u>deglupta</u> en CATIE - Turrialba - Costa Rica

Nasutitermes corniger:

Comején subterráneo que se encontró en un área de 500 ha. de Gmelina arborea en Costa Rica, pero que parece no ser una plaga primaria. No se vió ataque de tejido sano del árbol.

Orden Hemiptera = Hemis = mitau - Pteron = ala. Chinchas.

Un grupo muy grande de insectos con grandes diferencias morfológicas, pero con una gran característica en común, sus órganos bucales son perforadores -chupadores.

La gran mayoría de los Hemipteros poseen dos pares de alas.

Metamorfosis: incompleta

Alas: se desarrollan en las ninfas

Organos bucales: perforadores -chupadores en ninfas y adultos

Ojos: compuestos en las ninfas

Familia = Reduviidae	Chinchas hematófagas
Triatoma mejista	Chinche voladora que chupa sangre
Triatoma sanguisuga	Taleje de Guatemala
Familia = Cimicidae	Chinchas de la cama
Cimex lectularius	Chinchas de la cama
Familia = Tingidae	Chinchas de encaje
Leptodictya tabina	Chinchas de encaje de la caña y el maíz
Dictyla monotropidia	Chinche de encaje que ataca severamente al Cordia alliodora y lo defolia

Orden Homóptera:

Insectos muy parecidos al del orden anterior Hemiptera, pero que poseen un órgano perforador-chupador tan grande que algunas veces es más largo que el cuerpo mismo y que lo esconden cuando no lo tienen en uso..

Metamorfosis: incompleta.

Alas: se desarrollan en las ninfas

Organos bucales: perforadores-chupadores en ninfas y adultos

Ojos: compuestos en las ninfas

Familia = Cicadidae	Chicharras
Magicicada septemdecim	Chicharra que dura de 13 a 17 años y la más corta dura 4 años alimentándose de raíces de árboles antes de llegar al estado adulto.

Familia = Cicadellidae
Empoasca fabae

Saltahojas = Cigarritas
Cigarrita verde - ataca árboles leguminosos.

Graphocephala coccinea

Saltahojas o Cigarrita verde muy común en Eucalyptus en pequeñas poblaciones- se ha reportado en 23 especies más de plantas en Costa Rica

Graphocephala rufimargo

Cigarrita verde con cabeza amarilla que ataca ocasionalmente el Eucalyptus deglupta.

Macunolla ventralis

Cigarrita roja o anaranjada brillante y patas traseras gris oscuro. Se encuentra en Eucalyptus, Terminalia, Cordia y Pinus. Daño aún no determinado. El estado ninfal se desconoce.

Onchometopia sp.

Cigarrita que se alimenta de jugos de Eucalyptus- cuerpo amarillo y cabeza azul oscuro. Al acercarse a ella huye detrás de las ramitas. Prefiere ramas verticales semilignificadas 8 a 15 mm diámetro. La ninfa es gris.

Sibovia occatovia

Cigarrita verde, completamente común en Eucalyptus, pero nunca en grandes cantidades. El vientre es amarillo y el dorso verde con líneas longitudinales amarillas.

Alebra sp.

Cigarrita amarilla pequeña que se encuentra frecuentemente en plantas de vivero, alcanzando altos niveles que ameritan aplicación de insecticida (malathion). Ninfas y adultos son activos y comunes en los viveros.

Familia = Aphididae
Anuraphis roseus

Pulgones - Afidos
áfido o pulgón de los generos Eugenia y Zizigium (manzanarosas y manzana de agua)

Aphis sp.

Pulgón no bien indentificado que se encuentra a menudo en las ramas tiernas de Eucalyptus deglupta a las cuales no les causa mucho daño. La miel que segregan y la fumagina negra que cubre las ramitas son el único daño perceptible.

Cinara sp.

Este pequeño áfido infesta las ascículas del Pinus caribaea y aunque no parece ser una plaga económica, puede llegar a niveles de infestación tan altos que ameriten su control con biocidas. Se ha reportado que lo mantienen bajo cierto control un coleóptero, coocinelido de la familia de las mariguitas y un Orthoptero, Mantidae de la familia de las Santa Teresitas.

Familia = Aleyrodidae

Mosca blanca

Trialeurodes vaporariorum

Mosca blanca del invernadero

Aleurocanthus woglumi

Mosca pieta de los cítricos

Aleurodicus degesii

Mosca blanca del genero Hibiscus

Familia Psyllidae

Psilidos

Estos diminutos insectos son vectores de enfermedades virosas en los árboles y pueden causar agallas en los botones florales y hojas de algunos árboles. Una especie de psillido aún no indentificado se ha encontrado parasitando en Leucaena en Costa Rica, sobre hojuelas tiernas.

Familia Coccidae

Coccidos o escamas

Esta es una familia muy grande de insectos que causan graves daños a los cultivos agrícolas y a los forestales. Atacan hojas, ramillas, corteza y frutos.

Cuando adultos tienen una gran variedad de formas, desde una simple escama que no se mueve del lugar que parasita hasta un insecto alado con gran autonomía de movimientos.

Tiene la característica genética de poder reproducirse partenogénicamente. Esto quiere decir que la hembra puede parir hijas hembras sin el concurso del macho y multiplicarse indefinidamente, pero al copular con el macho y quedar fertilizada la hembra, principia a parir machos y hembras, Estos insectos son vivíparos, es decir paren sus hijos vivos. En algunas especies los machos difieren mucho de las hembras.

Pseudococcus citrii

Mielilla, Escama melífera de los cítricos y otros árboles.

Icerya purchasi

Escama de cojín algodonoso.

Lepidosapher beckii

Escama coma de las árboles.

Saissetia oleae

Escama negra.

Phenacospis pinifoliae

Escama de la hoja del pino.

Chionaspis pinifoliae

Escama de la hoja del pino.

Coccidae sp.

Una escama aún no identificada ha sido reportada atacando el envés de las hojas de Eucalyptus en Costa Rica.

Orden Coleoptera: Ronrones

Choleos = élitro = Pteron = ala = Alas
Protegidas por élitros.
Estos insectos poseen 4 pares de alas, las anteriores que son duras y protegen a las posteriores que son membranosas, éstas se repliegan sobre el cuerpo debajo de las duras cuando el animal está en descanso y son las que utilizan para volar. Las alas se desarrollan internamente en el estado larval.

Las larvas no tienen ojos compuestos. Este es el mayor de las órdenes de insectos. Los adultos nunca tienen ojos simples.

Metamorfosis = incompleta

Organos bucales = mordedor - masticadores

Familia Bruchidae

Gorgojos de las semillas

Familia importante porque infesta las semillas forestales desde el campo o en los depósitos.

Callosobruchus maculatus

Gorgojo de la semilla del cowpea almacenado.

Amblycerus sp.

Gorgojo que infesta la semilla de *Cordia* en Costa Rica, del cual talvez hayan unas 10 especies.

Amblycerus scutellaris

Infesta también la semilla de *Cordia*.

Familia = Chrysomelidae

Tortuguillas

Es una de las más importantes familias de este orden y una de las más grandes. En ella se encuentran las especies que causan grandes daños a la agricultura y a las especies forestales.

Diabrotica undecimpunctata

Tortuguilla de 12 puntos, su larva ataca las raíces del maíz y el adulto perfora las hojas.

Leptinotarsa decemlineata

Mariquita de 10 líneas de la papa del Colorado - muy dañina a este cultivo.

Nodanata irazuensis

Tortuguilla negra metálica

Esta especie se ha encontrado en *Alnus acuminata*, *Eucalyptus deglupta*, *Terminalia* *ivorensis* y *Terminalia catappa*. Aunque no se han determinado larvas en las raíces de tales árboles.

Familia = Curculionidas

Pículos

Galerucella xanthomelaena

Picudo del olmo (*Ulmus*, sp).

Centrinaspis lineelus

Picudo de la Leucaena leucocephala su daño es en forma de agujeritos en las hojuelas, pero no llega a causar defoliación. El estado larval no ha sido estudiado. Los élitros y parte del pico y cabeza tienen líneas amarillas y negras, cuerpo robusto y pico curvo.

Exophthalmus jekelianus

Picudo azul metálico
Se alimenta de muchas especies forestales incluyendo *Cordia*, dejando bordes dentados en las hojas. Se encuentran individuos aislados pero nunca llegan a causar daños de importancia.

Polydacrys sp.

Picudo café claro moteado.
Es común encontrarlo en *Cordia* agujereándole las hojas. Es un polyfago natural. El estado larval se desconoce.

Familia Cerambycidae

Insectos comedores de plantas que se caracterizan por sus grandes antenas. En su estado juvenil son taladradores de madera.

Saperda candida

Taladro del tronco de la manzana.

Rhagium lineatum

Barrenador listado del tronco del pino.

Glycobius speciosus

Barrenador pintado del arce

Chion cinctus

Barrenador listado del nogal.

Acanthosinus spectabilis

Barrenador del pino ponderosa

Plagiohammus spinipennis

Barrenador cabeza redonda de los tallos jóvenes de Tectona grandis.

Familia Lyctidae

Barrenadores de la madera

Lyctus Opaculus

Taladrador de los postes del alumbrado y de la madera muerta expuesta al aire.

Familia = Elateridae

Cocuyos, Gusano alambre, Coralillos, Existen más de 700 especies de esta familia, las larvas viven en el suelo causando daño a las raíces de las plantas, pero también hay predadores que controlan ciertos insectos dañinos.

Agriotes lineatus

Gusano alambre-Coralillo.

Agriotes mancus

Gusano alambre del trigo

Melanotus communis

Gusano alambre del maíz

Orden Lepidoptera: Mariposa y Palomillas

Los miembros alados de este orden, tienen 4 alas membranosas y cubiertas de escamas traslapadas. Las partes bucales succionadoras (sifoneadoras) en los adultos y masticadoras en las larvas.

Metamorfosis completa. En su estado larval se les llama gusanos y son grandes devoradores de plantas. Algunos géneros como el *Heliothis* sp (Cogollero del maíz) son tan voraces que la mariposa pone sus huevos de uno en uno en sitios separados porque al encontrarse se devoran entre ellos.

Familia = Arctiidae

Adultos de tamaño mediano a grande, cuerpo densamente poblado de pelo. Huevos puestos por el adulto en grandes masas cubiertas por pelos de la mariposa.

Estigmene acrea

Choconoy-Gusano peludo.
Muy importante por la defoliación que causa en los árboles al presentarse en grandes cantidades.

Eudesmia sp.

Este gusano peludo se ha encontrado infestando árboles maduros de *Cordia*, se contaron más de 100 en un sólo tronco. Se encontraron gusanos de diferentes tamaños y edades. El gusano es rojo brillante por la parte ventral y dorsal es rojo moteado de amarillo cubierto de pelos. No se determinó daño al *Cordia* porque fue en época en que se defoliaba naturalmente.

Familia = Noctuidea

Palomillas nocturnas-Gusano cortadores- Gusano ejército.

Mariposas de tamaño mediano, cuerpo relativamente grande con relación a las alas. Alas en la posición de descanso son plegadas sobre el cuerpo dando al insecto una forma triangular.

Scoliopteryx libatrix

Gusano del Sauce.

Apatela morula

Gusano del Olmo.

Apatela americana

Gusano peludo del Sauce y Olmo.

Laphygma frugiperda

Gusano ejército, muy destructor.

Heliothis obsoleta

Cogollero.

Feltia subterranea

Nochero.

Cropia phila

Devora hojas de Cordia, es de color amarillo sin pelos, con bandas verdes latitudinales. No se ha visto que alcance poblaciones epidémicas en Costa Rica, en donde se le detectó.

Familia = Hepialidae

Esta es una de 3 familias poco conocidas de palomillas. Los adultos de algunos géneros son masticadores de polen en vez de succionadores por sifón como la mayoría de las mariposas conocidas.

Aenetus sp.

Este insecto en su estado larval, ataca los tallos de Gmelina, entrando posiblemente en la unión entre una rama y el tronco. El agujero de entrada lo cubre con aserrín y excrementos, pudiéndose ver claramente los promotorios oscuros en los ejes de las ramas. Aunque el daño a Gmelina no es muy apreciable ya que su alimento es la médula del árbol, las galerías que construye, predisponen al árbol a quebraduras por el viento.

Orden Hymenoptera

Avispas-Hormigas-Abejas.

Insectos que se caracterizan por vivir en grupos totalmente sociales. Es un orden sumamente beneficioso por tener especies que parasitan a otros insectos dañinos, son eficientes polinizadores de plantas y los únicos productores de miel.

También está incluido en este orden, algunas familias dañinas a la población forestal. Este orden consta de unas 90,000 especies diseminadas en todo el mundo. Es el único orden también que tiene animales con aguijón. Este aguijón es una modificación del ovipositor de la hembra, por lo que los machos carecen de ese órgano de ataque.

Familia= Formicidae

Zompopos - Hormigas.

Los géneros de esta familia, todos son gregarios, es decir que viven en comunidades viviendo en pequeñas o grandes colonias, que pueden variar desde unas decenas hasta medio millón o más. Viven en galerías que construyen bajo el suelo, a menudo bajo materia orgánica en descomposición, madera muerta y aún en tejido de plantas vivas. En una colonia de hormigas o zompopos, se presentan tres principales clases sociales:

- a) Hembras fértiles o reinas:
- b) Los machos: que son insectos de poca vida que mueren inmediatamente después de efectuar el vuelo nupcial.
- c) Las hembras infértiles: Trabajadoras, soldados y alguna otra casta especializada. Una reina sólo necesita efectuar un vuelo nupcial para quedar fertilizada y poner huevos fértiles continuamente durante el resto de su vida, que puede ser de 10 a 15 o más años.

Atta texana:

Zompopos.

La especie que más estragos causa en viveros como en árboles recién plantados y aún en plantaciones maduras, pertenece al género Atta.

Solenopsis xiloni

Fridomyrmex humilis

Solenopsis molesta:

Hormigas negras cortadoras de hojas, que causan daños en viveros y en el campo.

Estas especies son importantes, porque además de causar daños a la madera muerta causan defoliación a los árboles.

Además se alimentan de la mielecilla que exudan los pulgones o áfidos y las hormigas son sus protectoras. Ellas los transportan de un lugar a otro durante la noche, para que los pulgones tengan suficiente alimento y les produzcan miel.

Los áfidos a su vez son vectores de enfermedades virosas a las plantas, de manera que indirectamente las hormigas contribuyen a la diseminación de enfermedades a los vegetales.;

BIBLIOGRAFIA

- ESTRADA B., C.E. Compilación de datos de especies entomológicas con interés en el agro guatemalteco. En preparación.
- FORD, L.B.. A Survey of pests in forest plantations in Costa Rica. Turrialba Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. Informe Técnico No. 7. 1980. 53 p.
- METCALF, C.L. And FLINT, W.P. 1951- Destructive and useful insects -- Mcgraw-Hill Book Co. N.Y.
- SWAIN R.B., 1948. The insect guide doubleday and Co. Inc. N.Y.