

## Helvetas, Asociación suiza para la cooperación internacional

fue fundada en 1955 y es la primera organización privada suiza para la cooperación al desarrollo. Hasta hoy en día, Helvetas combina enfoques innovadores con proyectos de base en 18 países de África, América Latina y Asia.

Helvetas inició su trabajo de cooperación en Guatemala en 1972 con la intención de contribuir al desarrollo social y económico de este país, motivado por la solidaridad entre los seres humanos y con la firme convicción de que el desarrollo no debe beneficiar sólo a unos pocos.

Helvetas centra su trabajo internacional en cuatro áreas de trabajo o enfoques técnicos:

1. Manejo sostenible de recursos naturales,
2. Infraestructura en el ámbito rural y semi-urbano,
3. Educación y cultura; y
4. Sociedad civil y estado

En estas cuatro áreas de trabajo Helvetas ofrece una cooperación competente, así como un servicio de consultoría, proporcionando conocimiento práctico especializado, basado en una experiencia de mucho tiempo, trabajo en redes y un sistema moderno de gestión del conocimiento.

En nuestros proyectos trabajamos en estrecha colaboración con las entidades estatales al nivel nacional como local, entre ellos el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, Instituto Nacional de Bosques -INAB-, Comisión Nacional de Agricultura Ecológica -CNAE-, Ministerio de Educación, Ministerio de Economía; y más de 30 municipalidades en el país.



## MANUAL II

### MANEJO SILVICULTURAL DE PINABETE (*Abies guatemalensis* Rehder), CON ENFASIS EN LA PRODUCCION DE PLANTAS EN VIVERO, PREVENCION Y CONTROL DE PLAGAS EN VIVEROS Y PLANTACIONES



GUATEMALA



## MANUAL II

# MANEJO SILVICULTURAL DE PINABETE (*Abies guatemalensis* Rehder), CON ENFASIS EN LA PRODUCCION DE PLANTAS EN VIVERO, PREVENCION Y CONTROL DE PLAGAS EN VIVEROS Y PLANTACIONES

### Créditos:

#### Edición y distribución:

**Helvetas Guatemala, Asociación suiza para la cooperación internacional**

2a. Avenida 9-42, zona 9, Ciudad de Guatemala  
Teléfonos: (502) 2361-2904 al 06, Fax: (502) 2331-8409  
helvetas.guatemala@helvetas.org www.helvetas.org.gt

#### Instituto Nacional de Bosques -INAB-

7ª. Avenida 6-80 zona 13, Ciudad de Guatemala  
Teléfono: (502) 2321-4646  
fomento@inab.gob.gt www.inab.gob.gt

#### Revisión Editorial:

Kurt Schneider, Director de Helvetas Guatemala  
Dirección de Operaciones, Dirección Técnica VI -INAB-

#### Coordinación General:

Pedro Agustín López Velásquez, Coordinador del Proyecto Probosques Quetzaltenango  
Sergio Darvin Osorio Monjarás, Coordinador del Proyecto Pinabete de INAB  
Juan José Méndez, Coordinador del Proyecto Probosques San Marcos

#### Redacción, Diseño y Diagramación:

Roberto Chaves Arroyo, Proyecto Pinabete INAB  
Byron Palacios, Proyecto Pinabete INAB  
Ana Isabel Mendoza, Comunicadora y Relaciones Públicas, Helvetas Guatemala

Copyright Helvetas Guatemala 2010

Este documento se puede reproducir mencionando la fuente y el editor.



**HELVETAS**

Actuar por un mundo mejor

**GUATEMALA**



## Presentación

En cierta manera parece contradictorio. De un lado la oferta del pinabete no puede satisfacer la demanda, de otro lado la reacción de sembrar más pinabetes es sumamente lenta, cuando eso podría ser un buen ingreso para la población local. En este sentido es muy loable y lógica que las entidades públicas reaccionan y promocionan las plantaciones de este árbol nativo y apreciado.

La promoción y la asistencia técnica en el establecimiento de plantaciones y la protección de las regeneraciones naturales se complementan con el esfuerzo de controlar la deforestación de los bosques en el Altiplano Occidental de Guatemala. Creo que el respeto que tienen las personas a este árbol sagrado podrá ayudar a controlar mejor la deforestación.

Es importante que también se presta atención al seguimiento de las plantaciones para que todos estos esfuerzos en la producción de plantas en los viveros tengan una alta tasa de sobrevivencia en el campo y en las condiciones naturales. Por eso también invitamos a las instituciones y organizaciones locales de sumarse a este esfuerzo para recuperar el espacio del pinabete. El Instituto Nacional de Bosques INAB es el actor principal, esperamos que siga con el mismo entusiasmo y liderazgo en esta tarea.

No parece una tarea fácil, sabiendo que este árbol no crece igual de rápido como otros árboles. Pero esto, exactamente le da su particularidad y su valor cultural y económico. Es una razón más para cuidarlo, porque así tal vez un día en el futuro, todos podamos disfrutar nuestro árbol de navidad en nuestra casa.

**Kurt Schneider**  
**Director Helvetas Guatemala**

## INTRODUCCIÓN

Ante la necesidad actual de fomentar las plantaciones forestales de pinabete, los viveros han cobrado un papel relevante como proveedores de este tipo de plantas sobre todo ahora que se reconoce su importancia para la conservación de la especie. Uno de los principales problemas con los que se encuentran estos programas es la disponibilidad de material, no solo en número de plantas sino en calidad. El éxito de estos esfuerzos de fomento de la especie dependerá del buen desempeño en el proceso que involucra desde la recolección y siembra hasta el establecimiento y mantenimiento de las plantas en el sitio.

El presente documento fue generado como seguimiento al primer manual de manejo silvicultural de pinabete, contiene información básica relacionada con la producción de plantas de pinabete en viveros y una guía sanitaria de viveros y plantaciones de pinabete información recopilada a través del intercambio sostenido con técnicos y propietarios de viveros y plantaciones de pinabete participantes en talleres y visitas realizadas a plantaciones de pinabete.

En el tema de pinabete existe muy poca información generada a nivel de Guatemala; esta situación no es conveniente para el país ya que en los últimos años los productores de pinabete tanto en viveros como en plantaciones han tenido problemas en el manejo sanitario lo que les ha ocasionado pérdidas económicas al no contar con la disponibilidad de información sobre experiencias en Guatemala para poder los ataques de plagas y enfermedades.

La demanda de plantas de pinabete en viveros, año con año, se viene incrementando, esta situación contrasta con la baja oferta de plántulas dado que son muy pocos los viveros que las

Con base en el análisis de entrevistas, visitas a viveros, plantaciones y talleres realizados con productores de plantas y silvicultores del área se elaboró el II manual de manejo silvicultural de pinabete, con énfasis en producción de plantas en vivero Y prevención y control de plagas en vivero y plantaciones forestales.

Esperando que el manual contribuya a la obtención de plántulas de pinabete en vivero de buena calidad y al manejo de las plantaciones forestales.

Para las autoridades del INAB y HELVETAS es satisfactorio unir esfuerzos en la presente publicación y están seguros que esta se constituirá en una excelente fuente de consultas para las personas interesadas en tener información resumida sobre el cultivo del Pinabete en Guatemala

## OBJETIVOS

Contar con un manual técnico para orientar las actividades de producción de plantas de pinabete en vivero.

Identificar las plagas y enfermedades desde la producción de la plántula de pinabete hasta su aprovechamiento

Conocer las diferentes formas de control de plagas y enfermedades en viveros y plantaciones de pinabete.

Orientar la producción de plantas a nivel de vivero con base a experiencias de productores de la región.

Poner a disposición de los interesados, una guía que oriente en forma práctica el manejo sanitario de viveros y plantaciones de pinabete en el occidente de Guatemala.

### III. PRODUCCIÓN DE PINABETE EN VIVEROS ORIGEN DE LA PROPUESTA /METODOLOGIA

Con el objetivo de apoyar a los grupos o personas individuales que se dedican o están interesados en la a la producción de arboles de pinabete en vivero, la Coordinación de Pinabete de INAB con el apoyo de Helvetas Pro-Bosques llevó a cabo un taller con viveristas del área de Palestina, Cabricán, Huitán, San Carlos Sija y del altiplano marquense con la intención de intercambiar experiencias y tratar de homogenizar criterios técnicos a fin de contar con la información pertinente, para la preparación de un manual que pueda usarse como una guía técnica para las personas interesadas en producir pinabete en vivero.

#### 3.1 SELECCIÓN DE ARBOLES PARA RECOLECCION DE SEMILLAS

La selección de los árboles de los cuales se obtendrá la semilla para la producción de plantas es muy importante; como es sabido, las características genéticas se transmiten en las semillas, por lo que los árboles de donde se obtendrá la semilla deben de tener las características siguientes:

- Árboles con fuste recto y cilíndrico
- Libres de plagas y enfermedades (sanos y fuertes)
- Copa cónica
- Dominantes y codominantes (más altos y fuertes)
- Presencia de ramas horizontales respecto al fuste
- Buena presencia de semillas (conos)

#### 3.2 ÉPOCA DE RECOLECCION

La época de presencia de semilla en los árboles de pinabete es de noviembre a enero, la mejor época para seleccionar y recolectar la semilla es del 15 de diciembre al 15 de enero; el pinabete tiene una producción de semilla bianual, lo que significa que cada dos años cuenta con una adecuada cantidad de semilla.

#### 3.3 SELECCIÓN DE CONOS A RECOLECTAR

Para la selección de los conos a ser cortados para la obtención de semilla, se deben seguir los pasos siguientes:

- Seleccionar los conos más grandes y de color café.
- Conos con presencia de resina en el exterior. (considerar que la semilla madura antes que el cono)

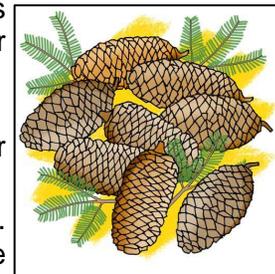


Figura 1.

#### 3.4 PROCEDIMIENTO PARA LA COLECTA DE CONOS

En el corte de los conos deben seguirse las siguientes recomendaciones:

- Evitar que el recolector rasgue o quiebre las ramas donde se está realizando la corta de los conos (recordar que en estas ramas se producirá semilla nuevamente)
- Evitar la recolección de conos tirados en el suelo, ya que se desconoce la procedencia.

En la recolección se logran obtener un aproximado por árbol, entre  $\frac{1}{2}$  a 4 sacos de conos y por saco de conos se obtiene un aproximado de tres kilos de semilla. El promedio de sacos por recolector al día es de  $\frac{1}{2}$  hasta  $4\frac{1}{2}$  sacos.

#### 3.5 BENEFICIADO DE LA SEMILLA

Los conos deben ser expuestos al sol por 4 a 5 días si estos se encuentran bien maduros, y de 10 a 12 días si estos no cuentan con la madurez necesaria, estos conos son expuestos al sol y guardados por las noches, a la sombra el secado sería de 8 a 10 días si los conos están bien maduros. Podemos resaltar que la utilización de una secadora disminuye el tiempo de apertura de los conos, pero aumenta los costos.

De manera manual se golpean los conos para sacar las semillas que no ha salido y se restriegan éstas para eliminar el ala de la misma; la semilla que queda se pasan sobre zarandas para separar las semillas de los residuos de las alas; para todo este proceso se puede utilizar estibadoras las cuales simplifican el trabajo pero a la vez aumentan los costos.

### 3.6 ALMACENAMIENTO DE LA SEMILLA

Para almacenar las semillas beneficiadas se recomiendan bolsas de cartón, bolsas de manta o en costales, esto para evitar el exceso de humedad en el producto. En el caso de no contar con las bolsas de manta o costales se puede utilizar recipientes plásticos o reciclables de leche.

### 3.7 ESTABLECIMIENTO DE VIVEROS

Para el establecimiento de viveros se debe utilizar terrenos planos, con buen acceso, de preferencia bajo sombra, con acceso de agua, en caso de que el terreno seleccionado posea pendiente se recomienda la implementación de curvas a nivel o terrazas, la posición de los tabloncillos en el vivero se recomienda de norte a sur para que la exposición al sol sea de manera pareja para las plántulas.

### 3.8 SEMILLEROS

Los semilleros pueden establecerse de dos formas, a nivel del suelo y en cajas o aéreos. Es recomendable que los semilleros cuenten con un ancho aproximado de 1.00 a 1.50 metros por la facilidad de manejo y una altura entre 15 a 25 centímetros, no importando el largo de los mismos. Para la preparación de la mezcla del sustrato se utiliza dos partes de tierra negra, una de arena y una de broza (preferible de bosque de aliso) de acuerdo a la experiencia de los involucrados en la recopilación de la información.

### 3.9 FORMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA SEMILLA

La distribución de la semilla en el semillero es al voleo, este método es el recomendado debido que la semilla es pequeña, se estima que es de 800 a 2500 plántulas por libra, ésta germina en un aproximado de 30 a 40 días de plantada, de esta manera se aprovecha la mayor cantidad de espacio posible para la germinación.

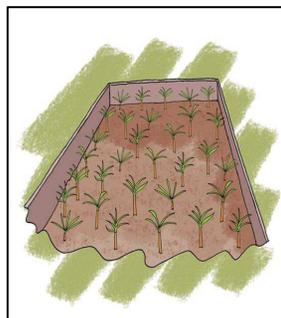


Figura 2.

### 3.10 COBERTORES EN SEMILLEROS

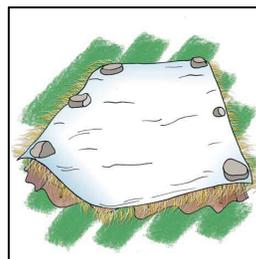


Figura 3.

Para cubrir el semillero se puede utilizar pajón, paja, ramas de pino secas, nylon o costales, estos cobertores sirven de protección para heladas, la incidencia directa de los rayos del sol y daños que puedan causar animales, como la quiebra de meristemas.

### 3.11 TRASPLANTE Y MANTENIMIENTO

La mezcla que más se utiliza en la elaboración del sustrato a usarse en el llenado de bolsas para el trasplante es de 2 partes de tierra negra, 1 parte de arena blanca de río y 1 parte de broza preferentemente de bosque de pinabete o de aliso. La bolsa recomendada para los viveros es de 8\*4\*0.002 pulgadas por su fácil manejo y transporte. Se menciona que para un mayor éxito en su desarrollo se utilicen bolsas de 8\*12\*0.0002 pulgadas, haciendo la salvedad del incremento en los costos.



Figura 4.

Después de germinar la semilla se procede a realizar el trasplante a la bolsa, con la utilización de una estaca se extrae del semillero las plántulas y se colocan en un recipiente con lodo o agua, para que estas no pierdan la humedad, luego se utiliza la estaca para hacer un agujero de 5 a 7 centímetros en la parte central de la bolsa con el sustrato y se coloca la plántula cubriendo la raíz.

En bolsas de 8\*4\*0.0002 pulgadas se promedia un trasplante de 400 a 700 plántulas por día.

### 3.12 FERTILIZACION

Para la etapa trasplante se aconseja fertilizar con una fórmula foliar 20-20-20, utilizando 2 medidas Bayer por bomba, repitiendo esta acción a los 15 días y a los 30.

En la época de vivero en bolsa se utiliza un fertilizante foliar que además de NPK contenga elementos menores, con una aplicación de 4 medidas Bayer por bomba, lo que rinde aproximadamente para fertilizar 25,000 a 30,000 plantas. Asimismo se puede hacer mensualmente otras aplicaciones de fertilizantes foliares a razón de 2 medidas por bomba por mes.

### 3.13 RIEGO

Con un promedio de tres veces por semana se realiza el riego de las plantas en bolsa, utilizando regaderas o aspersores, cuando es de manera manual se riegan aproximadamente de 20,000 a 30,000 plantas en cuatro horas. El riego se recomienda en la mañana temprano o en las tardes para que las plantas no se vean afectadas por la radiación solar.



Figura 5.

### 3.14 CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas puede realizarse de manera manual, de dos a tres veces al mes, con un promedio de limpiar de 3,000 a 7,000 plantas por persona al día, de igual manera los callejones se limpian de manera manual utilizando únicamente azadón o rastrillo.



Figura 6.

### 3.15 TIPO DE PREPARACIÓN PREVIA SALIDA AL CAMPO

Se recomienda que la planta previa a salir a campo definitivo se coloque 2 meses directo al sol, se suprime la fertilización y las plantas se clasifican de acuerdo a la altura de estas.

## IV. GUÍA PARA EL MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN VIVEROS Y PLANTACIONES DE PINABETE

Trasladamos los contenidos de una guía sanitaria que describe en forma general los conceptos básicos del manejo integrado de plagas, una descripción sencilla de los principales patógenos e insectos que ocasionan

daños a los viveros y plantaciones de Pinabete así como las recomendaciones generales de manejo de los mismos y se incluyen también una serie de “recetas” de productos caseros que se pueden utilizar en las actividades de manejo integrado de plagas. El cual tiene como finalidad apoyar a los productores de pinabete, con problemas o inconvenientes que se puedan presentar en las plantaciones de esta especie.

Para la compilación de la información de plagas y su manejo, se consideraron varias fuentes, entre las cuales podemos mencionar la consulta con propietarios de plantaciones de pinabete y la revisión bibliográfica sobre manejo de plagas y enfermedades.

Es importante recalcar que si bien es cierto esta guía constituye una fuente de consulta para los pinabicultores en lo que a sanidad se refiere, es necesario profundizar en el tema ya que existe un campo virgen de investigación y experimentación el cual debe explorarse a fin de proponer un Manejo Integrado de Plagas completo para los patógenos que afecta la producción de pinabete.

## CONCEPTOS BÁSICOS

### 4.1.1 ¿QUÉ ES EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS?

Con la finalidad de conocer mejor la definición de Manejo Integrado de Plagas, comenzaremos por discutir el significado de cada palabra:

#### A. MANEJO:

La palabra “manejo” significa que el silvicultor es capaz de usar controles de manera inteligente para mantener bajos los niveles o cantidades de insectos o patógenos. A través del manejo el silvicultor aplica sus conocimientos, experiencias, habilidades, inteligencia, astucia, su capacidad de observación, y su sentido común, para prevenir o evitar que la plaga llegue a causar una pérdida económica en sus plantaciones.

Bajo este concepto, no se trata de eliminar o erradicar la plaga, porque la naturaleza siempre trabajará en contra de nosotros, sino de reducir la población plaga a niveles manejables que nos permitan producir, sin llegar a grandes riesgos. En realidad, no es posible eliminar de una vez todas las plagas, por lo que necesitamos manejarlas en forma adecuada para tener buena producción.

Por supuesto, decirlo es fácil, hacerlo es otra cosa. Se requiere que el silvicultor esté bien capacitado sobre cómo viven y se crían las plagas, cómo se relacionan con otros factores como el clima, cultivos, plantas silvestres o espontáneas, animales y cómo responden a las prácticas que el silvicultor realiza. En conclusión, debemos saber todos los factores que afectan la presencia o sobrevivencia de cada plaga.

## B. INTEGRADO:

La palabra “integrado” significa que una práctica silvícola forma parte de un todo. Es un sistema en el que se utilizan variedad de prácticas silvícolas para proteger las plantaciones y prevenir problemas con plagas. Es muy importante que el silvicultor no dependa sólo de un método o práctica para manejar las plagas. A nivel de campo hemos visto, que la mayoría de silvicultores dependen sólo del uso de plaguicidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas) y al final obtienen pérdidas y contaminación del medio ambiente.

***En conclusión el manejo integrado es el uso combinado de prácticas de control donde aplicamos nuestra experiencia, habilidades, conocimientos y recursos para prevenir o manejar las plagas de manera inteligente.***

## C. PLAGAS:

Es cualquier organismo vivo que afecta nuestros intereses, nuestra salud y nuestra comodidad. Dentro de este contexto, las “plagas” pueden ser insectos, animales, plantas y microorganismos (nemátodos, bacterias, hongos, etc.) que afectan la salud de la planta que queremos proteger, la ganancia y/o la comodidad de la gente.

Una de las cosas más importantes que el silvicultor tiene que aprender es que no todos los insectos son plagas. Muchos insectos se alimentan de otros y son grandes aliados para el silvicultor, porque le ayudan a manejar la población de insectos dañinos. Se estima que más del 90% de los insectos existentes son beneficiosos, el resto 10% son plagas (Cibrián 1995).

### 4.1.2 LOS PROPÓSITOS DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN LA SILVICULTURA DE PLANTACIONES

Actualmente los objetivos del MIP son reducir el complejo de plagas, alcanzar la máxima cantidad y calidad de producción y minimizar el daño ecológico de las medidas aplicadas. Estos objetivos usualmente

están en conflicto, en especial cuando se sobre enfatizan los rendimientos y la calidad del mercado.

El Manejo Integrado de Plagas—MIP— en la silvicultura tiene como propósitos proteger las plantaciones, los árboles como producto de mercado y el medioambiente, a través de la combinación de una serie de medidas que contribuyan a prevenir, manejar y reducir la cantidad de plaga, usando de preferencia los recursos locales y la capacidad de los silvicultores (cultura, conocimientos, y habilidades).

Los sistemas de MIP deben ser diseñados e implementados buscando el balance entre las plagas y los organismos benéficos basado en los conocimientos sociales, económicos y ecológicos de las consecuencias de las medidas de control.

Los plaguicidas sintéticos o naturales se usarán cuando realmente sea necesario, es decir, cuando otras prácticas no han manejado la plaga, su población es elevada y pueden causar una pérdida económica. Recuerde que cada situación es diferente, entonces las prácticas son seleccionadas según sus observaciones y experiencias. Siempre usamos las prácticas que sean más seguras, baratas, apropiadas y que no dañen el medio ambiente. Recuerde el adagio de nuestros abuelos: “Siempre es preferible prevenir que curar...”

### 4.1.3 ESTRATEGIAS PARA SELECCIONAR E INTEGRAR PRÁCTICAS EN EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Con la finalidad de conocer y ejemplificar las bondades de cada uno de los métodos que comprende el Manejo Integrado de Plagas, a continuación se describen recordando que sólo uno de ellos no es suficientemente efectivo para alcanzar nuestros objetivos de manejo. El MIP es como una mano: Con un solo dedo poco podemos hacer, con toda la mano, muchas cosas podemos hacer.

## A. CONTROL CULTURAL

Son todas las prácticas silvícolas o controles que se llevan a cabo antes, durante y después de la siembra de la plantación. Implica una variedad de labores y prácticas que de forma directa o indirecta impactan sobre el comportamiento de las plagas (insectos, enfermedades, hierbas, etc.), como por ejemplo la preparación del suelo, la selección de semillas, época de siembra, formas de siembra, manejo de la plantación, deshierbes.

La aplicación de estas prácticas tiene como propósito prevenir o desfavorecer el medio donde viven o se reproducen las plagas y lograr buena producción. Entre las principales prácticas de control cultural están: Las limpias o deshierbes, la fertilización orgánica, el manejo del PH, selección del sitio, manejo de sombra, manejo de densidades, podas, raleos, entre otras.

### **i. Ventajas**

Las prácticas del control cultural son más que todo para prevenir los problemas de salud en la plantación y el ataque de las plagas, o bien evitar que lleguen las plagas a las siembras. Es la piedra angular de un Plan MIP. Las prácticas culturales son relativamente más seguras, baratas y fáciles para el control de las plagas. La mayoría consiste en pequeños cambios en sus prácticas de manejo de la plantación, por lo tanto, no hay muchos gastos. Tampoco se daña el medio ambiente, ni la salud de nuestra familia.

### **ii. Desventajas**

Las prácticas culturales requieren más planificación, mano de obra, capacitación, conocimientos y motivación por parte del silvicultor. En algunos casos el aspecto de mano de obra puede ser ventajoso por su amplia disponibilidad y favorable a la integración familiar, pero donde la mano de obra es escasa, implica un costo mayor.

## **B. CONTROL MECÁNICO**

Es aquel que destruye a las plagas directamente por medios manuales o con maquinaria, o indirectamente con la ayuda de barreras y trampas. Es diferente que el control cultural porque el silvicultor utiliza las manos, pies, aparatos de labranza o herramientas accionadas con su misma fuerza para matar la plaga. Entre las principales prácticas de control mecánico están: Las barreras físicas, recolección manual, podas selectivas o de saneamiento, trampas, tratamientos del suelo con calor, solarización, tratamiento de semillas, etc.

### **i. Ventajas**

Es un control generalmente sencillo y fácil de implementar e integrar con otras prácticas. Muchas veces el silvicultor puede practicar el control mecánico para regular las plagas cuando está trabajando en el vivero o plantación, también no necesita gastar mucho dinero y se reduce la necesidad de usar los plaguicidas.

### **ii. Desventajas**

Algunas veces la necesidad de recolectar insectos y mantener las trampas implica tiempo y trabajo extra, también resulta difícil su implementación a gran escala, por estas razones el silvicultor debe pensar en los costos y beneficios que le representa.

## **C. CONTROL BIOLÓGICO**

La naturaleza mantiene un balance entre los animales, por medio de factores ambientales tanto físicos (Temperatura, humedad y luz), como biológicos (Depredadores, parasitoides y patógenos). El control biológico es una parte del control natural de las poblaciones de cualquier animalito en que los enemigos naturales buscan su comida o presa y cuando se alimentan regulan la cantidad de la presa. Esta definición indica que el objetivo del control biológico no es la eliminación completa de los animalitos dañinos, sino la reducción de la población a niveles que no produzcan una pérdida económica. Los depredadores son animalitos que se comen a otros, los parásitos son animalitos que “viven a costillas” de su presa y los patógenos son microorganismos o microbios que ocasionan enfermedades a otros insectos o plagas.

### **i. Ventajas**

El control biológico una vez establecido es permanente, mientras no haya catástrofes naturales o interferencias drásticas del hombre, se ajusta a los cambios de la densidad de la población de la plaga a la que ataca, es decir, que las poblaciones de enemigos naturales va a aumentar o disminuir dependiendo de la cantidad de plagas o presas presentes. El control biológico no tiene efectos secundarios como toxicidad o contaminación, su uso no es peligroso y reduce la dependencia económica del silvicultor a los plaguicidas. Este método se puede usar muy bien en combinación con otros controles como el cultural o el mecánico pero nunca con el químico.

### **ii. Desventajas**

El control biológico reduce las plagas lentamente, y cuando hay una cantidad grande de plaga puede ser inefectivo en comparación con un plaguicida químico sintético o natural. Por otro lado si no hay presas o huéspedes en la plantación los enemigos naturales salen a buscarlos a otros lugares o se mueren de hambre. Los insectos benéficos son propensos a los plaguicidas, y se mueren fácilmente con su uso, es por ello que su aplicación requiere de conocer muy bien que plagas comen o parasitan y como viven.

## D. CONTROL QUÍMICO

Con un buen uso del control cultural, mecánico y biológico es posible reducir las poblaciones de plagas a un nivel aceptable o bien que no llegue a ser plaga, pero a veces el silvicultor no logra suficiente control de las plagas y entonces necesita considerar el uso del control químico. Los químicos que se usan para el control de las plagas se llaman “plaguicidas” y pueden ser sintéticos o naturales, estos últimos el silvicultor los puede preparar en su casa a base de plantas, animales o minerales.

### i. Ventajas

En general los plaguicidas son fáciles de conseguir y aplicar, su efecto es visible de inmediato lo cual los hace muy populares aunque en ciertos casos no resultan efectivos. Los plaguicidas naturales hechos en casa se preparan con materiales al alcance de la mano los cuales son baratos, y pierden rápido su toxicidad por lo que no dejan residuos en el medio ambiente.

### ii. Desventajas

Afortunadamente en estos días estamos más conscientes sobre las desventajas del uso de los plaguicidas. Ya sabemos que los plaguicidas contaminan el medio ambiente y afectan a la salud humana, los precios están subiendo y a veces los plaguicidas no son efectivos por causa de la resistencia de las plagas o por no usarlos en forma adecuada. Por otro lado los plaguicidas naturales también pueden ser peligrosos para la salud humana por ejemplo (Tabaco, Narciso) por lo que el silvicultor debe tener mucho cuidado al usar las plantas con propiedades insecticidas.

## 4.2. TÁCTICAS DE CONTROL DE LAS PRINCIPALES PLAGAS ENCONTRADOS EN PLANTACIONES Y VIVEROS DE PINABETE EN EL OCCIDENTE DE GUATEMALA

### GALLINA CIEGA

La gallina ciega es muy conocida por los silvicultores y no es más que la larva o gusano que después de empupar se convierte en el conocido ronrón de mayo, esta larva se alimenta generalmente de raíces de distintas plantas y en este caso las raíces de pinabete no son la excepción, causa daños importantes principalmente en la fase de vivero y en árboles jóvenes, en vivero se empiezan a ver árboles aislados que cambian



Figura 7

de color que van de el verde normal a amarillento y por último marrón (figura 7), al arrancar la plantita podemos ver que la raíz ha sido afectada por las mordidas del gusano o que le ha comido los pelillos o raíces secundarias, en casos extremos puede perderse una buena parte del vivero o la totalidad del mismo.

Para manejar esta plaga es importante tomar en cuenta las actividades preventivas como la desinfección del suelo a través de un proceso de solarización (cubrir con nylon negro la mezcla que se usa en el semillero o en el llenado de bolsas por un período de dos semanas), o la hechura del agujero y volteo del suelo una semana antes del establecimiento de la plantación.

Como actividad preventiva se puede realizar un muestreo previo para decidir la aplicación de un insecticida granulado mezclado con el suelo (Volatón o Diazinón granulado) principalmente en terrenos que previamente se han usado para la ganadería.

En viveros se pueden establecer trampas de luz para el control de adultos de Gallina Ciega (Ronrones) y reducir la población de larvas para el año siguiente, en este caso se establece un foco sobre un depósito de aceite quemado u otro material viscoso, las trampas pueden establecerse con una densidad de 6 trampas/ha.

El control biológico de la gallina ciega puede hacerse mediante el uso *Metharhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* o *Steinernema carpocapseae*, como control químico se puede usar insecticidas granulados agregados al suelo (Volatón, Diazinón) o bien puede utilizarse insecticidas caseros como el té de girasol (Machacar 2 libras de girasol silvestre y ½ libra de ajo. Disolver ½ libra de jabón negro en un 1 galón de agua. Mezclarlo todo y dejar en reposo por 8 días. Usar un galón de solución por 4 galones de agua. Aplicar al pie de las plantas afectadas.) o bien el insecticida casero fabricado a base de chile picante (Moler 100 gr de chile picante, poner en 1 litro de agua y agitar con fuerza. Cernir. Diluir 1 parte con 5 partes de agua jabonosa y asperjar.).

### B. ZOMPOPOS

Los zompopos causan daño cortando las hojas de plantas en vivero o plantas recién establecidas en el campo, las hojas son trasladadas a las troneras para producir un hongo del cual se alimentan.

Como actividad preventiva es necesario eliminar las troneras o zompoperas cercanas, previo al establecimiento del vivero o plantación, como control biológico la aplicación de *Beauveria bassiana* ha dado buenos resultados ya que invade el nido y afecta a todas las castas del insecto. Se pueden utilizar también hojas de *Canavalia sp.* (frijol abono) las cuales se colocan en la entrada de las zompoperas y los mismos zompopos introducen trocitos de las hojas a sus nidos, estas hojas poseen propiedades fungicidas y matan el hongo del cual se alimenta la colonia provocando la muerte por hambre de los insectos.

En casos extremos puede aplicar productos como Sompopex, Mirex, o Terminator, este último aplicado con bomba a dado muy buenos resultados, El insecticida a base de ácido bórico es muy funcional (Compre ácido bórico en las farmacias, mezcle 2 o 3 cucharaditas de ácido bórico con alimento atractivo para hormigas, agregue un poco de azúcar y coloque el cebo en un recipiente cerrado con algunos agujeros que permitan el ingreso de las hormigas o cucarachas. La cantidad de ácido bórico puede variar de 1-2% mezclado en agua azucarada (en solución de 10% en peso) debe tener mucho cuidado que el ácido bórico es tóxico.

### C. MEDIDOR DEL PINABETE

Este medidor se alimenta de las hojas de plantas en vivero y plantaciones recién establecidas, es común observar los brotes tiernos con pocas hojas, aunque muchas veces no se logre ver la larva, ésta es la responsable de la defoliación (figura 8), afortunadamente este medidor no se encuentra en poblaciones grandes sin embargo es necesario estar alerta ya que puede convertirse en una plaga importante.

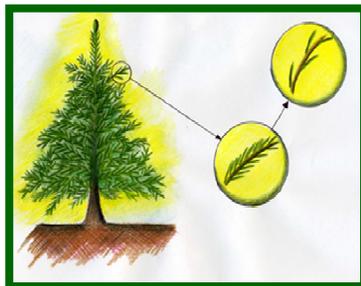


Figura 8

Dada sus bajas poblaciones, se puede hacer control manual de las mismas, matándolas y quemándolas, El uso de insecticidas biológicos a base de *Bacillus thuringiensis* da buenos resultados.

Se puede utilizar el insecticida casero a base de Tabaco (250 gr de tabaco, 30 gr de jabón y 4 litros de agua); el insecticida se prepara de la forma siguiente: i) Hervir la mezcla durante media hora; y ii) Diluir 1 parte de caldo de tabaco en 4 partes de agua.

Este insecticida es más efectivo si se aplica en horas de mayor calor) o bien se puede prepararse otro a base de ajo (100 gr. de ajo, 0.5 litros de agua, 10 gr. de jabón y dos cucharadas de aceite mineral: i) Moler o picar los dientes de ajo y dejar reposar por 24 horas en dos cucharadas de aceite mineral; ii) Preparar una solución jabonosa por separado, disolviendo el jabón en 0.5 litro de agua; iii) Antes de asperjar, filtrar y diluir la mezcla en 20 partes de agua.). Otro insecticida casero que puede utilizar es el que se fabrica a base de chile picante y que se describió con anterioridad. En casos extremos puede utilizarse Diazinón EC.

### D. BARRENADOR DE LOS BROTES DE PINABETE

Es un pequeño gorgojo que barrena y ocasiona la muerte de ramas laterales de árboles maduros, en árboles jóvenes barrena el tronco principal y es común observar pequeñas gotas de color ámbar (figura 9). En época de sequías extremas puede ocasionar la muerte de árboles jóvenes. En árboles maduros las ramas laterales cambian a color marrón o café rojizo y mueren, en el interior de la ramilla se pueden encontrar pequeñas larvas color blanco de 1 a 2 mm de largo y pequeños gorgojos que van de color café oscuro a negro. En árboles jóvenes se ven gotas gomosas sobre el tronco y en el interior se pueden observar pequeños túneles conteniendo los insectos y las larvas del mismo.



Figura 9

Este insecto afecta principalmente árboles debilitados por sequías, alta competencia, falta de fertilidad, etc. por lo que una adecuada selección de semilla y de sitio reducen el riesgo de apareamiento de la plaga, la fertilización permite contar con árboles vigorosos que son capaces de resistir por si solos el ataque de muchas plagas.

Si aparece un ataque de este insecto se puede proceder a realizar podas y raleos de saneamiento eliminando las ramas y árboles atacados y procediendo a quemarlos en un lugar seguro, si el ataque es muy fuerte Se debe aplicar un insecticida de contacto mezclado con aceite mineral para que el producto penetre ya que los insectos se encuentran bajo la corteza, entre los productos que se recomiendan están Diazinón EC, BHC (Lindano) o bien otro producto a base de Deltametrina siempre mezclándolo con aceite mineral u otro penetrante.

## E. PULGON DEL PINABETE

Las colonias de pulgones generalmente se establecen en brotes y ramas tiernas chupando los jugos de las hojas, provocando enrollamiento y la caída de las mismas, además reducen la calidad en la presentación de árboles establecidos con fines navideños (figura 10). Las sobras de los jugos unido a líquido que sacan los pulgones favorecen el apareamiento de fumagos (Fumagina) lo cual cubre las hojas de pinabete reduciendo la capacidad fotosintética del árbol y provocando su debilitamiento. En plantas de vivero puede ocasionar malformación y la muerte de la plantita.

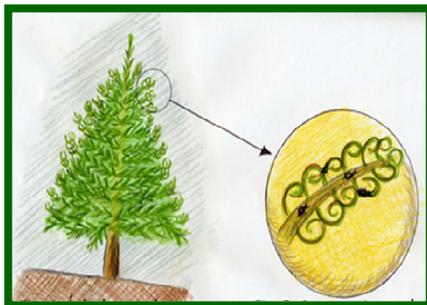


Figura 10

Arboles vigorosos pueden resistir muy bien el ataque de esta plaga por lo que la fertilización tanto en vivero como en el campo definitivo es una práctica adecuada.

Como control biológico se recomienda la utilización de Crisopa verde la cual ha dado buen resultado en el control de pulgones de pinabete en plantaciones de EEUU por lo que puede ser una buena opción que necesita probarse con el pulgón que ataca el pinabete en Guatemala.

Para el manejo de la plaga puede utilizarse el insecticida casero a base de chile que se describió en el punto relacionado a gallina ciega, o bien puede utilizarse los insecticidas a base de tabaco o ajo que se describieron en el punto relacionado al medidor del Pinabete. Otro producto que se puede utilizar es el insecticida que se fabrica a base del árbol Nim (*Azadirachta indica*) (remojar 5 kg de semillas machacadas en una funda de tela y poner en un balde de agua por 12 horas, disuelva 10 gr. de jabón en un poco de agua y añadir al balde. Agregar a la mezcla 100 litros de agua y asperjar).

Se puede utilizar insecticidas sistémicos para el control del pulgón, o bien puede hacerse uso de un insecticida de contacto, sin embargo para el control de áfidos.

## F. MAL DEL TALLUELO O “DAMPING OFF”

En vivero el hongo llamado Fusarium provoca el llamado “mal del talluelo” o Damping off actúa solo o en conjunto con un complejo de hongos (Phytophthora, Pythium) provocando pudrición en la raíz y en el cuello

de la plantita (figura 11), es quizá la principal razón de muerte de plántulas. La presencia de tejidos humedecidos y el abatimiento de las plántulas es el principal indicador de presencia del hongo.



Figura 11

En plantas de mayor tamaño (jóvenes) provoca pudrición en la raíz que se manifiesta con muerte descendente de la planta cambiando de coloración de la punta a la base del árbol iniciando con color marrón, verde amarillento y verde normal.

Para la prevención del ataque de este hongo es necesario tomar varias acciones:

- **Desinfección del Suelo:** En vivero es imprescindible hacer una buena desinfección del sustrato a través de un proceso de solarización (Cubrir el sustrato con polietileno negro por un período de dos semanas) (Ver esquema) o bien aplicar agua hirviendo al sustrato previo a la realización del semillero o llenado de las bolsas.



Figura 12

- **Manejo de Sombra y Humedad:** Es importante el manejo de estos dos factores ya que la sombra y humedad excesiva favorecen el apareamiento del hongo.

- **Manejo de Suelo:** debe buscarse un pH neutro, corregir deficiencia de calcio y potasio, además evitar el exceso de nitrógeno.

Para el control de este hongo se puede utilizar *Thioderma harzianum*, *Bacillus* sp. y *Streptomyces*. En caso de plantaciones se debe extraer y quemar los árboles enfermos desinfectando con cal los hoyos y sembrando nuevamente hasta el siguiente año. La utilización de fungicidas caseros a base de Nim o tabaco (descritos con anterioridad) o bien el que se fabrica a base del árbol paraíso (*Melia azedarach* L.) (se fabrica en forma similar al de Nim) han dado buenos resultados.

Sin embargo si los daños son severos la aplicación de fungicidas como Dazomet, Tiabendazol, Vapam, Benomyl, Captan y Mancozeb se hace necesario una vez a la semana hasta por cuatro semanas en vivero.

## G. PUDRICIÓN DE RAÍCES

Existen muchos hongos que provocan pudrición de las raíces de plántulas en vivero y plantas jóvenes en plantaciones como los mencionados en el “mal del talluelo,” sin embargo el Hongo conocido como **Rhizoctonia sp.**



Figura 13

Se ha encontrado pudriendo raíces de Pinabetes establecidos en plantaciones donde los sitios presentan problemas de encharcamiento, es decir, que si sembramos pinabetes en lugares en donde el agua se encharca vamos a tener problemas con hongos que pudren las raíces, los daños se caracterizan por la muerte descendente (de la punta a la base) de la planta y la pudrición de las raíces que se ven negruzcas y algunas veces con moteados.

Para prevenir estos daños se recomienda hacer una adecuada selección del terreno en donde se va a sembrar pinabete y se debe evitar los lugares en los cuales el agua se encharca, en los casos en los que se encuentran pinabetes dañados con este hongo se debe extraer y quemar los árboles enfermos desinfectando con cal los hoyos y sembrando hasta el siguiente año. Los productos químicos y caseros recomendados para mal del talluelo se pueden utilizar también en este caso.

## H. QUEMA DE BROTES

Algunas veces se observa el brote apical (punta) del pinabete quemado o “chamuscado” con un daño muy parecido al que provocan las heladas, con la diferencia que no afecta a todos los árboles sino que árboles aislados, este daño lo provoca un hongo llamado **Phoma sp.** El cual provoca la muerte del brote apical y algunas veces de brotes laterales, la muerte de la punta del pinabete provoca la bifurcación de las plantas y en casos severos puede ocasionar la muerte de árboles jóvenes. El hongo se presenta con más frecuencia en terrenos con altos niveles de humedad por lo que para prevenirlo se debe seleccionar muy bien los lugares en donde se establecen las plantaciones de pinabete.

árboles aislados, este daño lo provoca un hongo llamado **Phoma sp.** El cual provoca la muerte del brote apical y algunas veces de brotes laterales, la muerte de la punta del pinabete provoca la bifurcación de las plantas y en casos severos puede ocasionar la muerte de árboles jóvenes. El hongo se presenta con más frecuencia en terrenos con altos niveles de humedad por lo que para prevenirlo se debe seleccionar muy bien los lugares en donde se establecen las plantaciones de pinabete.



Figura 14

Para manejar este hongo se recomienda realizar un poda sanitaria (cortar y quemar los brotes dañados) asegurando que el corte llegue hasta tejido sano, cubriendo la herida con un fungicida a base de cobre para garantizar una buena cicatrización. Posteriormente se debe hacer un buen manejo de rebrotes para garantizar la buena forma del árbol. Es importante recordar que siempre que se usen herramientas en plantas enfermas es necesario desinfectarlas con una mezcla de agua con cloro antes de usar las en plantas sanas.

## I. DAÑO OCASIONADO POR TALTUZAS

La taltuza provoca daños importantes en las raíces de árboles jóvenes provocando la muerte o el abatimiento de las plantas, muchas veces afecta las raíces no con fines de alimento sino más bien por la necesidad de roer y desgastar los dientes que le crecen constantemente.

La taltuza se localiza con facilidad en dos tipos de túneles, el túnel principal que es el que utiliza para movilizarse y los secundarios que los utiliza para sacar la tierra cavada estos son los que generalmente vemos en el campo. Tiene dos generaciones La primera es entre marzo y julio y la otra ocurre de septiembre a diciembre puede tener de dos a cuatro crías en cada camada.

como alimento (maíz por ejemplo) mezclado con productos tóxicos,

Para el manejo de esta plaga Se ha probado muchos tipos de control con cebos elaborados con material que frecuentemente la taltuza utiliza generalmente roenticidas, sin embargo la taltuza es muy astuta y aprende a reconocer estos cebos por lo que es necesario cambiarlos frecuentemente. El método que mejores resultados ha dado es a través de trampas la cuales se fabrican con materiales que se consiguen con facilidad en el campo y se elaboran conforme las figuras siguientes.

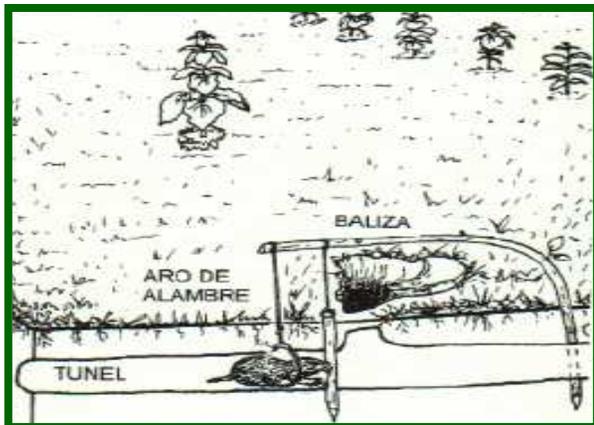


Figura 15

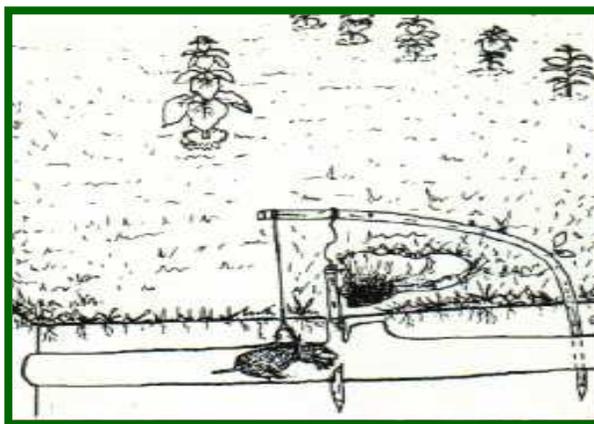


Figura 16

## VI BIBLIOGRAFIA

ARGUEDAS, M. 2005. **Plagas y Enfermedades Forestales en Costa Rica**. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 182 p.

CATIE. 1991. **Plagas y Enfermedades Forestales en América Central. Manual de Consulta**. Turrialba, Costa Rica. 185 p.

CATIE. 1991. **Plagas y Enfermedades Forestales en América Central. Guía de Campo**. Turrialba, Costa Rica. 185 p.

CATIE. 2004. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**. Turrialba, Costa Rica. 96 p.

CIBRIAN TOVAR, DAVID.; MENDEZ MONTIEL, TULIO.; CAMPOS, RODOLFO.; YATES, HARRY.; FLORES, JAIME. 1995. **Insectos Forestales de México**. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 453 p.

CONIF, 1997. **Guía de Insectos Dañinos en Plantaciones Forestales**, Santa Fe de Bogotá, Colombia. 99 p.

Documentos Institucionales Internos de Trabajo.

INAB-Helvetas. 2,008. **Memoria de Taller “Experiencias en el Establecimiento y Mantenimiento de Viveros de Pinabete, en el Altiplano Occidental”**. San Carlos Sija.

LINARES, F.; DARLYNG, J.; EDWARDS, D.; GILROY, K. WILDENBERG, E. 2000. **Manejo Integrado de Plagas en la Agricultura Sostenible**. 76 p.

**Instituto Nacional de Bosques - INAB -  
Coordinación de Pinabete**

**Helvetas, Asociación suiza para la cooperación internacional  
Proyecto Bosques del Altiplano Occidental de Guatemala  
- PROBOSQUES -**



**Instituto Nacional de Bosques  
7ª. Avenida 6-80 zona 13  
Teléfono: (502) 2321-4646  
Correo electrónico: [fomento@inab.gob.gt](mailto:fomento@inab.gob.gt)  
[www.inab.gob.gt](http://www.inab.gob.gt)**



**Helvetas, Asociación suiza para la cooperación internacional  
2ª. Avenida 9-61, zona 9  
Teléfonos: (502) 2361-2904 al 06  
Correo electrónico: [guatemala@helvetas.org.gt](mailto:guatemala@helvetas.org.gt)  
[www.helvetas.org.gt](http://www.helvetas.org.gt)**