

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se consideran patógenos o fito parásitos a los hongos, bacterias, insectos u otros organismos que causen daño en los viveros forestales. Se ha determinado que su presencia y ataque obedece a un conjunto de factores, como son: Incremento de poblaciones de una misma especie de organismo, condiciones climáticas y edafológicas adversas, inadecuado manejo de enmiendas (correcciones nutricionales), mal uso de productos de síntesis química, inadecuadas o nulas prácticas culturales, uso excesivo de material orgánico, presencia o introducción de fito parásitos de otros lugares.



Ataque de hongos en plántulas de pino
Nótese la mancha azul

AGENTE CAUSAL

Microorganismos

- Hongos
- Bacterias
- Virus
- Plásmidos

Invertebrados

- Insectos
- Nemátodos
- Ácaros
- Babosas

Vertebrados

- Aves
- Roedores
- Otros



SINTOMAS Y EFECTOS

- Damping-off
- Agallas
- Pudriciones
- Perforaciones
- Manchas
- Debilitamiento
- Deformación
- Amarillamientos
- Muerte



Presencia de hongos en eras

Pino atacado por *Rhizoctonia*



Daño en tallo por insectos



Manejo de plagas y enfermedades

¿Qué es una enfermedad?

Es el ataque al que es sometida una población de individuos por un agente patógeno microcelular, dicho ataque disminuye la capacidad fisiológica de los individuos provocando mal funcionamiento y la muerte. Son enfermedades los hongos, los virus, las bacterias, los plásmidos, los priones.

✓ **¿Qué es una plaga?:** Es el ataque al que es sometida una población de individuos por un agente externo, dicho ataque disminuye la capacidad fisiológica de los individuos provocando mal funcionamiento y la muerte. Son plagas los cuadrúpedos, aves, plantas parásitas, insectos, moluscos, ácaros, nematodos, sinfilidos, algas.

✓ **Manejo:** Manejo es toda medida o acto encaminada a controlar la población del agente causal del daño (enfermedad o plaga), los manejos se pueden combinar o manejar de forma alternada para evitar la presencia de la enfermedad o para disminuir su incidencia en la población vegetal. Esta combinación de manejos se denomina "Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades" (MIPE).

Para poder hablar de manejo se debe haber determinado el agente causal del daño, todo agente causal deja una huella o firma de su actuar, lo que permite identificarlo, esa firma son los síntomas del daño, que es la expresión externa del daño fisiológico causado (marchites, necrosamiento, manchas, coloraciones o decoloraciones, deformación, defoliación, exudados, cortes, perforaciones, muerte). Cuando no se tiene claro el agente causal se recurre a tomar muestras de individuos afectados o partes afectadas y se envía a laboratorio, en donde los peritos a través de análisis de laboratorio identifican al agente.

Los agentes causales tienen un ciclo de vida en donde el objeto es perpetuarse a través del tiempo, generando nuevos organismos adaptados a las nuevas condiciones (evolución). Los manejos buscan romper con el ciclo de vida del organismo y evitar adaptaciones (resistencia). He ahí la importancia de identificar el agente causal del daño.

Los principales organismos que causan problemas sanitarios afectando la productividad forestal en vivero, contemplan tres grupos: **invertebrados** (Insectos, ácaros y moluscos, nematodos), **microorganismos** (Hongos, bacterias, virus, plásmidos) y **vertebrados** (Aves y roedores).

Cualquier programa de MIPE debe de incluir cuatro componentes básicos:

- ✓ Identificación del agente causal.
- ✓ Monitoreo del agente causal y del daño.
- ✓ Cálculo económico del nivel de daño.
- ✓ Estrategias de prevención y control.

Los factores que afectan la decisión al utilizar MIPE deben incluir

- ✓ Cuánto dinero y tiempo se tiene para controlar.
- ✓ Número de individuos afectados.
- ✓ Condiciones en el medio ambiente cuando ocurre el problema.
- ✓ Uso o no de un agroquímico.
- ✓ Selección del manejo más eficaz, para el control del agente causal.

Clases de manejo

✓ **Preventivos:** encaminado a evitar la presencia del agente causal, dentro de estos controles tenemos:

☛ **Cultural:** implica al hombre y el conocimiento sobre estos agentes y la realización de toda actividad encaminada a prevenir la presencia del agente causal (recolección de desechos orgánicos, manejo de desechos, densidades, asepsia, limpieza de implementos, drenajes, barreras, etc.)

☛ **Químico:** el uso de productos de síntesis química o enmiendas que afecten la dinámica poblacional del agente causal (pH, yodo, azufre, cal, insecticidas, fungicidas, germicidas, trampas, etc.)

☛ **Biológico:** es el uso de organismos vivos antagonistas o depredadores del agente causal (hongos e insectos)

✓ **Curativos:** encaminados a controlar la incidencia del agente causal dentro de una población.

☛ **Cultural:** implica al hombre, el conocimiento sobre estos agentes y la realización de toda actividad encaminada a disminuir la presencia del agente causal (asepsia, limpieza de implementos aislamientos de individuos, cuarentenas, erradicación, podas sanitarias, manejo de microclima).

☛ **Químico:** el uso de productos de síntesis química o enmiendas que afecten la dinámica poblacional del agente causal (yodo, azufre, cal, insecticidas, fungicidas, germicidas, trampas), haciendo rotación de ingredientes activos.

☛ **Etológico:** es el uso del comportamiento del organismo para engañarlo (trampas con hormonas y feromonas, plantas trampa, policultivos, modificación genética de la reproducción, etc.)

☛ **Biológico:** es el uso de organismos vivos antagonistas o depredadores del agente causal.

El mejor control de estos agentes en el vivero es de carácter preventivo: se inicia con una adecuada desinfección del suelo, manejos de pH y microclima. Existe en el mercado una abundante cantidad de productos, por lo cual, corresponde al

jefe del vivero elegir el más adecuado según las características y necesidades prioritarias, por lo que no es posible recomendar ninguno de ellos en forma general. Su uso debe ajustarse estrictamente a las especificaciones del fabricante, relacionadas en la etiqueta anexa al empaque de distribución. El vivero es un medio propicio para la aparición de diferentes agentes causales de problemas sanitarios que pueden ocasionar problemas en la producción. El adecuado manejo del vivero, la prevención y las técnicas de control adecuadamente realizadas, permiten el crecimiento y desarrollo de plántulas sanas.

En el manejo fitosanitario, es imprescindible la prevención para disminuir el uso de tratamientos químicos. En el manejo preventivo el factor humano y su conocimiento práctico de sanidad en viveros son de importancia en la prevención.

Se recomienda revisar las semillas recolectadas o adquiridas en un sitio confiable. El viverista debe realizar inspecciones periódicas o diarias para detectar plagas o enfermedades y combatirlas en su etapa inicial y no permitir el aumento del daño, si se realiza recolección se debe ser muy acuciosos en las etapas de recolección, procesamiento y almacenamiento o vigilando procesos de parasitismo o predación, que se pueden dar directamente en el árbol. Durante la germinación se debe proteger contra aves utilizando mallas y contra roedores usando mallas y/o cebos.

Las técnicas de desinfestación del suelo dependen del tipo (permanente o temporal), tamaño e industrialización del vivero, así como de presencia de agentes dañinos a la especie que se pretende producir. En zonas cálidas se puede utilizar la solarización, método que permite eliminar un alto porcentaje de insectos, bacterias, nemátodos y malas hierbas. La solarización es una técnica sencilla, utilizada para desinfectar suelos de una manera más económica, aunque menos efectiva que la química.

Los hongos, bacterias y virus también pueden ser transmitidos por las herramientas o utensilios de repique, rellenado y otras actividades propias del vivero, por esto es indispensable desinfectarlos bien.

Algunas medidas preventivas de enfermedades son:

1. El riego debe ser bien controlado. Evítese la excesiva humedad.
2. No deben crearse condiciones de mucha sombra.
3. Debe haber buena aireación en el vivero.
4. Deben evitarse las altas densidades de siembra.
5. Deben realizarse deshierbes y limpiezas periódicas.
6. El sustrato no debe contener mucho abono.
7. Desinfección de herramientas (Hipoclorito) y caminos (azufre o cal viva).
8. Rotación de productos por ingrediente activo.
9. Desinfestación de sustratos.

10. No usar recipientes de materiales porosos en germinación, si se emplean, cubrirlos con plástico o superficies lisas.

11. Asepsia total de los operarios y personal que ingrese al área de producción

Se resalta la necesidad de conocer por lo menos a nivel de registros bibliográficos, qué agente nocivo ataca la especie que se va a producir, y de esta manera decidir específicamente las medidas a desarrollar.

Daños causados por insectos según su aparato bucal o estado de desarrollo

En semillas

Principalmente se cuenta con registros de los grupos coleóptero, hemíptero, lepidóptero, algunos de ellos causan problemas directos en las semillas, otros en frutos y semillas, por ejemplo, los comúnmente conocidos como gorgojos, chinches y algunas polillas que se comportan como barrenadores.

Los perforadores más comunes de semillas son el grupo de coleópteros conocidos como gorgojos en los granos, que se identifica principalmente por la presencia de orificios en la cubierta de la semilla, que hace el adulto al momento de depositar cargamento o arrancar el endospermo a la semilla y con la salida del adulto de la misma. Este problema ocurre durante el proceso de floración o fructificación, cuando los frutos permanecen en el suelo o durante el almacenamiento de la semilla.

En plántulas

✓ **Insectos cortadores:** Algunos insectos que atacan en vivero, causan daño por corte, y se denominan cortadores de follaje, son insectos con aparato bucal masticador y dentro de estos se ubican los sierreros o cogolleros. Las larvas hacen un corte que puede ser al nivel de la base del tallo, corte de follaje, y algunos en las raíces. Se destacan especialmente los géneros correspondientes a la familia *Noctuidae* como: *Agrotis*, *Feltia* y *Spodoptera*.

El daño es causado por el estado inmaduro del tipo larva, generalmente de hábitos nocturnos, por esto es más fácil encontrar el daño que el agente dañino. De día, se puede encontrar enterrado y cerca de la planta afectada.

Para el caso específico de los cogolleros se debe evitar la presencia de malezas, en donde pueden permanecer ocultas las larvas, o pueden ser colocados los huevos por el adulto; adicionalmente, una medida curativa es la realización de control manual (búsqueda, recolección y captura de la larva).



- Hormigas:** Estas no se alimentan directamente de las plantas, sino que cortan sus hojas para luego trasladarlas a su nido, en donde las utilizarán para cultivar un hongo del cual se alimentan.

En las zonas cálidas, es común el ataque de las llamadas hormigas arrieras. El daño para este tipo de hormigas, se observa principalmente por la presencia de hormigueros dentro o cerca al vivero, en este caso, como prevención se deben detectar y eliminar los nidos cercanos al vivero. Dependiendo de la edad del hormiguero se debe determinar la mejor forma de control. Los nidos recién establecidos se erradican fácilmente de forma manual, mientras que nidos de varios años de actividad pueden requerir de medidas de supresión mas fuertes como la utilización de cebos, insuflación y/o termonebulización, para lo cual es indispensable contar con la asesoría técnica apropiada. La utilización incorrecta de productos químicos puede ser contraproducente para lograr la erradicación.

Un control casero es buscar de 4 a 5 diferentes hormigueros, recoger la tierra alrededor de sus conos, mezclarla con la de otros conos y depositarla en los lugares de ataque donde están las plantas del vivero. Las hormigas son insectos que marcan su territorio mediante secreciones, al mezclar varias tierras, se mezclan varias secreciones y cuando una hormiga se acerca a esta tierra suelta en los lugares de ataque sabe que no tiene que acercarse, por que es territorio de otra colonia.

- Insectos comedores de raíces:** grupo de insectos de común ocurrencia en viveros son los llamados comedores de raíces, conocidos como chizas o mojoyes. El daño en la raíz ocasiona síntomas indirectos que se manifiestan con amarillamiento en el follaje. Estas especies atacan tanto en vivero como en campo. Otros insectos comedores de raíces, son los ortóptero *Neocurtilla hexadactyla*, grillos que son insectos de metamorfosis simple, se comportan como comedores de raíces y también de follaje. En este caso se recomienda manejo preventivo en la preparación de suelo, para evitar la presencia de estados inmaduros y de huevos de

chizas, y ya de manera curativa la recomendación principal es la utilización de insecticidas granulados y cebos envenenados, de aplicación localizada, es decir, en el sitio donde se ve el ataque.

El manejo específico de chizas, se hace principalmente con la aplicación de cebos e insecticidas granulados para el control de adultos, y la utilización de trampas de luz, que depende del área del vivero.

- Insectos chupadores de savia:** Se alimentan principalmente en hojas y brotes tiernos de plántulas jóvenes. Son organismos que no hacen propiamente corte o masticación de follaje, ellos acceden directamente a la savia elaborada de las plantas. Tienen aparato bucal picador - chupador, y hacen pequeños puntos generalmente inconspicuos sobre la hoja, los cuales aparecen de color claro. Dentro de estos chupadores de savia se ubican los llamados piojos o pulgones que hacen parte de diferentes familias u ordenes. Los insectos con aparato bucal chupador son vectores de virus, al introducir su aparato bucal en una planta contaminada se impregna de partículas virales que se transmiten a plantas sanas cuando introduce su estilete en estas.

Del grupo de los chupadores de savia se presentan principalmente chinches y piojos, de las cuales hay muchas especies registradas en ciprés, en vivero y en plantaciones, hay otros grupos importantes que atacan otras especies como los trips. Otro grupo importante son los salta-hojas y los ácaros que aunque no son insectos, son también chupadores de savia.

En eucalipto se registra la presencia de un chupador de savia de la familia *Psyllidae*. Se les conoce como piojos brincadores. Cuando se mueven las ramas estos insectos saltan fácilmente, en estado adulto son alados y un estado más maduro tienden a permanecer inmóviles. Una característica típica en el piojo brincador es la presencia de una sustancia de apariencia algodonosa, que en realidad es de consistencia cerosa liberada por estos organismos, la secretan y se cubren con ella, aparentemente como un tipo de lama sobre el tejido. Los piojos brincadores se reportan en muchas especies forestales, siendo las más conocidas Eucalipto, Cedro, Leucaena y Falso pimienta.

En este grupo está la familia Tingidae, cuyo daño es claramente diferenciable por la ocurrencia de manchas necróticas en la zona donde los insectos insertan sus posturas. A consecuencia del ataque de chupadores de savia, se puede presentar el crecimiento de fumaginas sobre todo el tejido, la cual

se diferencia como un crecimiento de color negro que cubre el tejido, la cual corresponde a un hongo que sobrevive a expensas de esas deposiciones azucaradas de los chupadores.

🐛 **Insectos barrenadores:** grupo de insectos que pueden causar daño en el vivero, son los que atacan brotes y yemas no por succión de savia, sino por que hacen barrenación, es decir que en estado inmaduro, la larva se introduce en el brote de la planta y forma una galería longitudinal llamada barrenación.

En Colombia se destaca la ocurrencia del barrenador de las meliáceas atacando cedros y caobas en la etapa de vivero. Un poco menos incidente es el perforador del roble de sabana y en el caso de las coníferas, la ocurrencia de cogolleros del género *Pseudatteria* en estados tempranos de la plantación. Este problema aunque ha sido ampliamente estudiado, requiere de un manejo intensivo para realizar control de las poblaciones, lo cual resulta bastante costoso. Algunas de las medidas utilizadas consisten en el monitoreo continuo, detección y aplicación de diferentes medidas de tipo cultural, siendo muy utilizadas las poda continua de ramas muertas y afectadas.

Aun cuando se reconoce un amplio rango de enemigos naturales del barrenador de las meliáceas, la biología y hábitos del insecto no permiten una fácil manipulación de estos agentes para el logro de un control exitoso, como el que requiere el cultivo intensivo de la especie.

✓ **Pautas de manejo:** Para manejar estos problemas a nivel de vivero, se debe tener en cuenta el estado que genera el daño, la incidencia y severidad potencial de cada problema en relación con la especie atacada. Existen algunas recomendaciones como aumentar la tolerancia de la planta, es decir mantener plantas muy vigorosas, para que la presencia del insecto chupador de savia sea mínima. El uso equilibrado de fertilizantes nitrogenados, se recomienda frecuentemente para vigorizar el material vegetal, sin embargo es necesario hacer un manejo prudente ya que en algunos casos podría tener un efecto favorable en el aumento de las poblaciones.

Otra alternativa es la utilización de control mecánico, como hacer remoción mediante golpeo en el follaje afectado con chorro de agua a presión. Esta medida algunas especies vegetales la soportan mejor que otras.

Otra medida es la aspersión con detergente, pero es necesario hacer pruebas preliminares para evaluar la afectación de la planta por fitotoxicidad.

Cuando se requiere la utilización de control químico, se recomienda preferiblemente la utilización de insecticidas de acción sistémica, obteniendo de este modo una aplicación con efectos letales sobre poblaciones específicas.

Enfermedades más comunes

Los hongos son causantes de los principales problemas sanitarios en viveros forestales. Una amplia variedad de hongos que generalmente viven en el suelo pueden afectar las plantas en vivero, siendo los géneros más frecuentes: *Fusarium*, *Phytium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Botrytis* y *Sclerotium*. En vivero los hongos pueden causar daño en diferentes partes de la planta.

✓ **Damping – off:** Este tipo de enfermedad puede aparecer en cualquier época del año, según el tipo de suelo y clima. Los suelos compactos, la alta humedad y en sustratos ácidos, contribuyen a la expansión de la enfermedad. Una alta densidad de siembra, un sustrato muy húmedo, temperaturas elevadas, o demasiada sombra son condiciones especialmente favorables para la difusión de la enfermedad.

Los géneros mencionados por lo general atacan las plántulas en la fase inicial de germinación cuando las esporas se encuentran dispersas en el suelo o en ocasiones están presentes en la misma semilla.



Ataque de Damping – Off en plántulas de nogal.

La enfermedad se presenta en dos situaciones:

1. **Pre emergente:** El ataque se presenta en el inicio del desarrollo de la plántula; es decir, el hongo afecta la raíz recién germinada anterior a la salida del tallo por encima del sustrato. En muchas ocasiones ocurre la enfermedad sin que el viverista se cerciore de su presencia y puede indicarse incluso la falta de viabilidad de la semilla.

2. **Post emergente:** El ataque se presenta de 1 a 3 semanas después de que el tallo de la plántula emerge del sustrato.

El hongo *Phytium* al atacar el tallo tierno, al nivel del cuello ocasiona pudrición blanda y estrangulamiento, presenta coloración café oscuro, con textura blanda. Como consecuencia se produce la caída de la plántula.

El hongo *Rhizoctonia* al atacar el sistema radicular lo seca, presenta coloración café en las raíces y secado del tallo y área foliar.

El hongo *Fusarium* genera daño, obstrucción y degeneración en los vasos conductores de agua y minerales (xilema), las plantas presentan marchitamiento hasta la muerte, no tiene cura, más si se puede prevenir.

Los síntomas de los hongos son:

- ✓ **Necrosis:** Son zonas en la planta con pudrición causadas por hongos o bacterias. En general, es una descomposición de las células en las partes afectadas.
- ✓ **Antracnosis:** Deformación del tallo (crecimiento irregular).
- ✓ **Agallas:** Protuberancia a manera de tumores, más o menos esféricas debido a hipertrofia de los tejidos, las agallas no permiten el libre acceso de agua y nutrientes a los distintos órganos y tejidos de las plantas, originando disminución en crecimiento y vigor. Es el resultado de la transformación de células normales en células "malignas".

Algunos productos químicos usados en viveros para el control de plagas y enfermedades

Existe una amplia gama de productos utilizados para la prevención y control fitosanitario y malezas, a manera de ejemplo se ha elegido un grupo de productos con los cuales se presenta un esquema de manejo. Las dosis, concentraciones y formas de aplicación pueden variar, pero se recomien-

da seguir rigurosamente las recomendaciones del producto. A manera de ejemplo se relaciona un modelo de aplicación con productos cuyos nombres comerciales son usados en Colombia:

- ✓ **Prevención y control de Insectos:** A continuación se muestra un modelo de manejo con algunos productos comerciales, que se pueden emplear en germinadores y bolsas:

☞ A los 15 días del trasplante como prevención y control: Sevin 1 g / l de agua, ó 1 cm3/ l sistémico.

☞ A los 30 días del trasplante como prevención y control: Dimetox

- ✓ **Furadán:** Sistémico fuerte, 10 cm3/ l de agua. Si es granulado se aplican 3 g. alrededor de la planta. Frecuencia Se hace la aplicación únicamente cuando exista ataques de babosas o nemátodos.

Para una mejor absorción del producto se recomienda el uso de coadyuvantes como Carrier aplicado en mezcla con el producto en dosis de 0.5 cc / l.

- ✓ **Prevención y control de hongos en germinadores:** Ocho días después de la siembra: Derosal (Carbendazin) como preventivo y curativo 0.6 a 1c.c. / l de agua.

A los 22 días después de la siembra: Orthocide como preventivo y curativo, 1g/ l Agua.

Las actividades curativas se aplican con las instrucciones antes mencionadas, cuando haya brotes de plagas o enfermedades; se puede atender una recomendación especializada, siempre y cuando provengan de una persona experta o con la práctica reconocida en actividades similares.

Se pueden aplicar los productos Vitavax y Orthocide drenchados al sustrato; drenchar es aplicar una solución concentrada al suelo o sustrato, se puede aplicar con regadera manual o bomba de espalda, a razón de 4 litros de solución por m2.

Por ser inocuos al vivero, se pueden aplicar diferentes alternativas biológicas u orgánicas para la prevención y manejo de plagas y enfermedades, dentro de un concepto de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades.

Estas aplicaciones se deben hacer con overol, careta, gafas y guantes.

Las tres opciones presentadas son opcionales y excluyentes, no deben usarse al mismo tiempo para las mismas plantas. No se deben aplicar en momentos de lluvia y de preferencia cuando las plantas tengan las hojas secas.

- ✓ **Alternativas orgánicas:** La agricultura biológica u orgánica es una forma de acercamiento a los procesos naturales. Se presume, el uso adecuado de los recursos naturales que intervienen en los procesos productivos, sin alterar su armonía. Sobre este particular se conocen experiencias prácticas y amigables con el medio ambiente, aplicables a viveros y plantaciones, los cuales hasta donde sea posible, y tengan comprobación, deben tener prioridad sobre las alternativas químicas o de síntesis.

Una alternativa que se ha popularizado en el sector floricultor y tímidamente en el forestal, es el uso del hongo antagonista *Trichoderma*, el cual controla las poblaciones de hongos patógenos como *Fyusarium*, *Rizoctonia*, *Phytophthora* entre otros.

En cuanto al control de algunos insectos ya hay desarrollo comercial, uno de los más populares es “Dippel” como un producto de una multinacional farmaceuta.

Existen múltiples productos en diversas presentaciones con sugerencias de dosis, concentraciones y formas de aplicación sugeridas para el control de plagas o enfermedades o para la nutrición de las plantas; algunos son ampliamente reconocidos; otros deben usarse con precaución, determinando que sean autorizados por las entidades competentes, lo cual es la garantía de uso; de esa manera se respalda el producto, dado que para obtener una licencia se debe pasar por diferentes análisis y pruebas de campo antes de llegar con un registro al usuario.



- ✓ **Labores culturales en vivero:** Son aquellos cuidados indispensables para el buen desarrollo de las actividades del vivero, que incluyen eliminación de malezas y protección contra heladas.