

## Forest Pests

### Basic knowledge

#### Módulos relacionados

- [Gestión de bosques plantados](#)
- [Gestión de los incendios de vegetación](#)
- [Inventario forestal](#)
- [Planificación de la gestión forestal](#)
- [Productos forestales no madereros](#)
- [Silvicultura en bosques naturales](#)



El módulo sobre Plagas forestales se dirige a los gestores y los propietarios forestales que se muestran preocupados por la sanidad de sus bosques o árboles, e interesados en el modo de gestionar las plagas. El módulo brinda información básica y más detallada sobre buenas prácticas para minimizar la incidencia y la difusión de plagas en las zonas y productos forestales. El módulo ofrece también enlaces a herramientas sobre sanidad forestal y estudios de casos de gestión eficaz de las plagas.



**El módulo sobre Plagas forestales se dirige a los gestores y los propietarios forestales que se muestran preocupados por la sanidad de sus bosques o árboles, e interesados en el modo de gestionar las plagas. El módulo brinda información básica y más detallada sobre buenas prácticas para minimizar la incidencia y la difusión de plagas en las zonas y productos forestales. El módulo ofrece también enlaces a herramientas sobre sanidad forestal y estudios de casos de gestión eficaz de las plagas.**

#### **¿Qué es una plaga forestal?**

Una plaga forestal es cualquier organismo vivo que puede causar daños a las plantas, los árboles o los bosques o a los productos forestales. Tales organismos pueden ser insectos, arañas, nematodos, hongos, bacterias, virus, malas hierbas (incluso malas hierbas leñosas), mamíferos y otro tipo de vida silvestre, así como plantas parásitas como el muérdago.

Graves infestaciones de plagas pueden frustrar muchos años de esfuerzos de ordenación y dificultar enormemente el logro de los objetivos de gestión forestal. Las plagas pueden incidir negativamente en el crecimiento, el vigor y la supervivencia de los árboles y disminuir el rendimiento y la calidad de los productos madereros y no madereros. Los daños causados por las plagas pueden degradar el hábitat silvestre, reduciendo así la biodiversidad local, y pueden tener además efectos negativos importantes en valores recreativos, estéticos y socioculturales. La presencia de determinadas plagas puede dar lugar a la reducción de programas de reforestación o requerir que se cambien las especies de árboles utilizados, e incluso la tala de grandes zonas de bosques dominadas por árboles infestados.

Las medidas para proteger los bosques de las plagas forman parte integral de la ordenación forestal sostenible. La gestión eficaz de las plagas forestales (normalmente denominada “gestión integrada de plagas” – véase [Información detallada](#)) comporta lo siguiente:

1. el mantenimiento de la sanidad de los bosques;
2. la gestión de las alteraciones causadas por plagas nativas que amenazan a los bosques, y
3. la prevención de la entrada y la propagación de especies no nativas en nuevas zonas.

#### **Plagas forestales contribuye a los ODS:**



### Módulos relacionados

- [Gestión de bosques plantados](#)
- [Gestión de los incendios de vegetación](#)
- [Inventario forestal](#)
- [Planificación de la gestión forestal](#)
- [Productos forestales no madereros](#)
- [Silvicultura en bosques naturales](#)

### ¿Qué es una plaga forestal?

Una plaga forestal es cualquier organismo vivo que puede causar daños a las plantas, los árboles o los bosques o a los productos forestales. Tales organismos pueden ser insectos, arañas, nematodos, hongos, bacterias, virus, malas hierbas (incluso malas hierbas leñosas), mamíferos y otro tipo de vida silvestre, así como plantas parásitas como el muérdago.

Graves infestaciones de plagas pueden frustrar muchos años de esfuerzos de ordenación y dificultar enormemente el logro de los objetivos de gestión forestal. Las plagas pueden incidir negativamente en el crecimiento, el vigor y la supervivencia de los árboles y disminuir el rendimiento y la calidad de los productos madereros y no madereros. Los daños causados por las plagas pueden degradar el hábitat silvestre, reduciendo así la biodiversidad local, y pueden tener además efectos negativos importantes en valores recreativos, estéticos y socioculturales. La presencia de determinadas plagas puede dar lugar a la reducción de programas de reforestación o requerir que se cambien las especies de árboles utilizados, e incluso la tala de grandes zonas de bosques dominadas por árboles infestados.

Las medidas para proteger los bosques de las plagas forman parte integral de la ordenación forestal sostenible. La gestión eficaz de las plagas forestales (normalmente denominada "gestión integrada de plagas" – véase [Información detallada](#)) comporta lo siguiente:

1. el mantenimiento de la sanidad de los bosques;
2. la gestión de las alteraciones causadas por plagas nativas que amenazan a los bosques, y
3. la prevención de la entrada y la propagación de especies no nativas en nuevas zonas.

### Plagas forestales contribuye a los ODS:

**11** CIUDADES Y  
COMUNIDADES  
SOSTENIBLES



**15** VIDA  
DE ECOSISTEMAS  
TERRESTRES



## In more depth

Las plagas se pueden clasificar en dos amplias categorías:

- Nativas – especies que aparecen naturalmente en el lugar. También se denominan plagas “indígenas”.
- No nativas – especies introducidas en años recientes en un lugar determinado. Se denominan también “exóticas”, “introducidas” y “extranjeras”.

Por lo general, las plagas nativas no son muy preocupantes para los gestores forestales, ya que cumplen una función ecológica importante. Sin embargo, cuando poblaciones de dichas plagas alcanzan un nivel dañino o se vuelven tan invasoras que suponen una amenaza para la sanidad y la productividad de los bosques, sí que plantean problemas y es preciso adoptar estrategias de gestión para disminuir sus efectos negativos.

No obstante, lo que más preocupa normalmente es la introducción de especies invasoras no nativas.

Las plagas se pueden clasificar en dos amplias categorías:

- Nativas – especies que aparecen naturalmente en el lugar. También se denominan plagas “indígenas”.
- No nativas – especies introducidas en años recientes en un lugar determinado. Se denominan también “exóticas”, “introducidas” y “extranjeras”.

Por lo general, las plagas nativas no son muy preocupantes para los gestores forestales, ya que cumplen una función ecológica importante. Sin embargo, cuando poblaciones de dichas plagas alcanzan un nivel dañino o se vuelven tan invasoras que suponen una amenaza para la sanidad y la productividad de los bosques, sí que plantean problemas y es preciso adoptar estrategias de gestión para disminuir sus efectos negativos.

No obstante, lo que más preocupa normalmente es la introducción de especies invasoras no nativas.

### **Especies invasivas**

Se consideran especies invasivas las que no son especies naturales de un ecosistema determinado y cuya introducción causa, o puede causar, daños socioculturales, económicos y ambientales, así como a la salud de los seres humanos. Las especies invasoras son aquellas que se propagan más allá de su zona pasada o presente conocida. En entornos nuevos, puede que estas especies no tengan enemigos naturales que suelen mantener en equilibrio a las poblaciones, y los nuevos árboles huéspedes tal vez no tengan resistencia a ellas, o ésta sea insuficiente. Por lo tanto, las especies invasoras pueden tener consecuencias devastadoras para los bosques y sus productos y servicios.

### **Especies invasivas**

Se consideran especies invasivas las que no son especies naturales de un ecosistema determinado y cuya introducción causa, o puede causar, daños socioculturales, económicos y ambientales, así como a la salud de los seres humanos. Las especies invasoras son aquellas que se propagan más allá de su zona pasada o presente conocida. En entornos nuevos, puede que estas especies no tengan enemigos naturales que suelen mantener en equilibrio a las poblaciones, y los nuevos árboles huéspedes tal vez no tengan resistencia a ellas, o ésta sea insuficiente. Por lo tanto, las especies invasoras pueden tener consecuencias devastadoras para los bosques y sus productos y servicios.

### **Manejo integrado de plagas**

El manejo integrado de plagas (MIP) puede definirse como una combinación de medidas de prevención, observación y supresión eficaces desde un punto de vista ecológico y económico y que se consideran socialmente aceptables, para mantener las poblaciones de plagas en un nivel adecuado.

- La **prevención** puede comprender la selección de especies y variedades que se adaptan bien a un lugar determinado, así como la aplicación de prácticas naturales de regeneración, plantación y raleo que reducen las poblaciones de plagas y favorecen el control sostenible por parte de los enemigos naturales. Los árboles y los bosques sanos tienen menos probabilidades de resultar afectados por las plagas, por lo que mantener la fortaleza y la vitalidad de los árboles es una medida de prevención importante. Los programas de selección y el mejorado la resistencia a plagas son otra herramienta de control que ha adquirido importancia en los últimos decenios.
- Una **observación** y seguimiento cuidadosos de las poblaciones de plagas, por ejemplo, a través de la inspección visual o sistemas de capturas, pueden indicar cuándo y dónde es preciso aplicar medidas de control de dichas plagas.

- Por lo que respecta a la **erradicación** de las plagas, es preferible utilizar un control mecánico o biológico mediante la utilización de enemigos naturales y plaguicidas biológicos, así como otros métodos sostenibles, en lugar de plaguicidas sintéticos.

El MIP se basa en el conocimiento de la ecología de los bosques, la biología de las especies afectadas (árboles) y la plaga, así como de los agentes de control natural que pueden ayudar a controlar dicha plaga. Por tanto, para que el MIP sea eficaz, el personal de campo debe haber sido capacitado para reconocer las plagas, realizar un seguimiento de los niveles poblacionales y utilizar agentes de control biológico y otros métodos de adecuados control.

El control biológico mediante la utilización de enemigos naturales es un componente esencial del MIP. Es posible promover los enemigos naturales benéficos a través de la adopción de prácticas de silvicultura adecuadas (“control biológico por conservación”) o la liberación suplementaria (“control biológico por aumento”); en este último caso utilizando también plaguicidas biológicos (“bioplaguicidas”), sobre la base de enfermedades de las plagas causadas por microbios presentes de forma natural. Un tercer enfoque que se suele utilizar en el sector forestal es el “control biológico clásico”, que consiste en controlar las plagas que no son nativas mediante la importación de enemigos naturales (por ejemplo, parasitoides, depredadores o patógenos fungicidas, bacterianos o virales para las plagas, así como herbívoros artrópodos y fitopatógenos para las malas hierbas) de sus regiones de origen. Este enfoque se ha llevado a cabo de manera exitosa por más de un siglo. Sin embargo, los agentes de control biológico introducidos pueden tener también efectos colaterales no deseados, por lo que es importante recabar toda la información posible sobre el control biológico antes de introducir un enemigo natural de una plaga en una zona donde no se presenta de forma natural.

Véase la sección [Herramientas](#) para más información sobre el MIP.

### **Buenas prácticas para disminuir la presencia y la propagación de plagas**

Muchas personas asociadas al sector forestal pueden desempeñar una función fundamental en la prevención de la propagación de plagas, incluidas las que se ocupan del cultivo, la plantación, la ordenación y la explotación de árboles y bosques, y las que se ocupan de la manufactura, el almacenamiento, el comercio y el transporte de productos forestales. En las siguientes secciones se presentan algunas buenas prácticas que se pueden adoptar para proteger los bosques y los productos forestales contra las plagas.

#### ***Operaciones de extracción de madera***

Las plagas forestales se pueden propagar de muchas maneras, también a través de las operaciones forestales. El personal que se ocupa de la extracción y el transporte de madera puede disminuir la propagación gracias a la planificación cuidadosa de las operaciones de extracción, almacenamiento y transporte. Se debe capacitar al personal para que reconozca y notifique las plagas no habituales y los síntomas presentes en los árboles enfermos o infestados, y para que aplique prácticas que reduzcan al mínimo la posibilidad de que las poblaciones de plagas se desplacen a otros lugares. Las siguientes prácticas pueden ayudar a reducir al mínimo la presencia de plagas en los bosques.

- Identifique los brotes de plagas durante la fase de planificación sobre el terreno y notifíquelos a un profesional especializado en plagas. Además de registrar todos los brotes de plagas que se presenten, registre también dónde se producen para facilitar la determinación de zonas libres de plagas en el futuro.
- Estudie la posibilidad de talar los rodales en los que haya una gran incidencia de árboles muertos y moribundos para evitar la pérdida de una población mayor y disminuir el riesgo de que la plaga se propague. Extraiga y queme in situ los árboles muertos o utilícelos a nivel local para evitar la propagación de las plagas a otras zonas.
- Examine la posibilidad de delimitar zonas de corta para reducir la posibilidad de que los árboles que queden después de la extracción sean derribados por el viento y sirvan de alimento a las plagas.
- Utilice prácticas de extracción adecuadas al paisaje con el objetivo de evitar la erosión y el debilitamiento consiguiente de los árboles, ya que pueden hacerlos más vulnerables a las plagas.
- Evite causar daños a los árboles en pie durante las operaciones forestales, ya que ello puede afectar a su vigor y permitir el acceso de infecciones por hongos que degradan la madera y aumentar la vulnerabilidad a otras plagas.
- Elimine rápidamente del bosque los árboles caídos para evitar el aumento o los brotes de plagas.
- Si los árboles caídos se deben almacenar cerca del bosque o en él, estudie la posibilidad de eliminar la corteza. Así se evitará la dispersión de algunos barrenadores de la madera y escarabajos de la corteza.
- Transporte los rollos durante el período de inactividad de las plagas conocidas y aplique medidas de control apropiadas en el destino final, antes de que aparezcan las plagas.
- Asegúrese de que las operaciones de transporte o almacenamiento de la madera que procede de árboles afectados por desastres



naturales, como vendavales e incendios, no fomenten la propagación de plagas.

- Gestione de manera adecuada los restos de la extracción, el raleo y la poda para asegurarse de que las plagas asociadas no se propaguen a otras zonas.
- Desinfecte el equipo y los contenedores de transporte para evitar la transferencia de las plagas.

### **Aserraderos y tratamientos posteriores a la extracción**

La madera en rollo se debe procesar de manera rápida y cuidadosa en el aserradero para disminuir las poblaciones existentes de plagas y reducir al mínimo la posibilidad de que las plagas ataquen la madera. Puede ser útil descortezar los troncos si la madera no se aserrará con prontitud. Se puede llevar a cabo una amplia gama de tratamientos posteriores a la extracción para reducir al mínimo la propagación de plagas, como por ejemplo los siguientes

- Estudie la posibilidad, siempre que sea viable, de efectuar el descortezado de los rollos cortados en el bosque.
- Examine los rollos cortados antes de acceder al aserradero para determinar si hay presentes plagas que podrían propagarse a los productos o a las zonas de alrededor.
- Aparte los rollos con signo de enfermedad avanzada para que se eliminen las partes dañadas y se utilicen o eliminen de manera que se proteja la salud del resto. Así se reduce el examen visual del proceso de producción.
- Cuando sea posible, almacene las pilas de rollos cubiertas, o con sistemas de pulverización de agua o en estanques, y coloque trampas de feromonas o luz para minimizar una posible infestación y la propagación de brotes en zonas aledañas.
- Transporte las cargas infestadas en camiones cubiertos y cerrados.
- Limpie los vehículos utilizados para transportar los rollos y retire la corteza y los desechos para su eliminación segura inmediatamente después de la descarga.
- Reúna continuamente la corteza y los desechos, apartándolos de la zona de almacenamiento, para su utilización posterior o eliminación segura a fin de evitar el aumento y la propagación de las plagas.
- Realice un seguimiento de todos los productos durante el proceso de fabricación para detectar la presencia de plagas. Separe los productos infestados para su utilización inocua o eliminación con objeto de evitar la propagación de las plagas.
- Almacene los productos infestados en una zona separada para evitar la contaminación de productos libres de plagas.

### **Viveros**

Dado que cada vivero forestal puede suministrar plantas a muchas zonas geográficas diferentes, la probabilidad de que puedan propagar plagas forestales es alta. La adquisición de materiales sanos y el seguimiento cuidadoso de la condición de las plántulas y los esquejes son prácticas importantes. De ser posible, se debe mantener el nuevo material vegetal separado de la zona principal de cultivo durante un período de observación, con el fin de prevenir la introducción de plagas en el vivero. En los viveros forestales se utilizan prácticas de gestión intensivas que, si no se realizan de manera adecuada, podrían provocar el incremento de las plagas. El ambiente artificial del vivero, generado por la densidad de plantación y la baja diversidad genética, puede favorecer el desarrollo de plagas.

Las siguientes prácticas pueden ayudar a reducir al mínimo la presencia de plagas en los viveros.

- Asegure las mejores condiciones de cultivo posibles (por ejemplo, nutrientes, agua, luz, espaciado adecuado y control de malas hierbas) para que las plantas crezcan con salud, vigor y resistencia.
- Recoja u obtenga semillas de árboles de buena calidad y de características genéticas superiores; utilice material de plantación de varias fuentes para incrementar la diversidad genética; utilice semillas certificadas siempre que sea posible y almacene las semillas en condiciones que reduzcan el ataque de las plagas.
- Sitúe el vivero en el que se producen las plantas alejado de los circuitos comerciales, para prevenir la contaminación y la consiguiente propagación de plagas por el país.
- Aísle el nuevo material de plantación de las principales zonas de cultivo, de manera que se pueda realizar un seguimiento de las plagas sin que exista riesgo de propagarlas a todo el vivero.
- Mantenga registros adecuados que permitan identificar las fuentes del material de producción, así como el lugar donde se cultiva y trasplanta, de manera que se pueda rastrear cualquier fuente de infestación o infección.
- Utilice suelo o un medio de cultivo inerte libre de insectos, patógenos fungicidas, bacterianos o virales, y semillas de malas hierbas.
- Trate el suelo si es necesario para matar las plagas antes de plantar.
- Establezca sistemas de seguimiento que permitan detectar tempranamente las plagas.
- Utilice trampas adhesivas para detectar la presencia de plagas de insectos y trampas de esporas para detectar esporas de hongos.
- Use métodos adecuados de control preventivo de tipo silvícola, químico o biológico.
- Asegúrese de que el agua de riego está libre de patógenos y otros contaminantes, como plaguicidas, especialmente si la fuente

del agua es un estanque en el que se acumula el agua de terrenos infectados o tratados o si se sospecha que el agua de la fuente está contaminada. Se pueden instalar sistemas de filtración para desinfectar el agua infestada.

- Intente no dejar húmedas las hojas, especialmente cuando riegue por la noche, ya que ello facilita que los patógenos infecten las plantas. El riego por goteo (en vez de por aspersión) puede ayudar a mantener las hojas secas.
- Instale pantallas o redes en las instalaciones de producción de plantas para evitar la entrada y dispersión de los insectos.
- Inspeccione los materiales antes de transportarlos para asegurarse de que las plantas están libres de plagas.
- Establezca un esquema de rotación de cultivos para evitar problemas de plagas recurrentes; asegurarse de que los cultivos alternos no son vulnerables a la plaga.
- En las zonas infestadas, limite la entrada de visitantes para reducir el riesgo de que las plagas y los patógenos se desplacen en su ropa y calzado. También deben considerarse medidas que limiten la entrada de animales que puedan propagar plagas y patógenos.
- Limpie (es decir, elimine completamente todo el material vegetal y de suelo de todas las superficies y grietas) y, si es necesario, desinfecte todas las herramientas, calzado y equipos antes de entrar en la zona del vivero y después de salir de ella, especialmente si hay algún patógeno presente. Limpie y desinfecte las herramientas que se utilizan dentro del vivero para operaciones diferentes antes y después de su utilización.
- Elimine la tierra y los medios de cultivo infestados con cuidado para no contaminar otras plantas ni otros suelos.
- Recoja y elimine con frecuencia las plantas muertas y los desechos para reducir la probabilidad de infestación. Destruya o desinfecte los desechos vegetales infestados mediante quema, compostaje o tratamiento térmico, a fin de matar la plaga. Si se opta por el compostaje, asegúrese de que se alcanza una temperatura suficientemente alta para matar la plaga.

### ***Bosques plantados***

Algunas de las prácticas de MIP en los viveros son también aplicables a los bosques plantados. Por ejemplo, la utilización de material genético apropiado que cumpla los requisitos de procedencia (origen geográfico) y especie, y la plantación de plántulas y esquejes del tamaño y el tipo adecuados pueden reducir la probabilidad de infestaciones por plagas forestales. La selección de las especies más adecuadas para el suelo y las condiciones climáticas del lugar reduce el estrés de las plantas y, por consiguiente, su vulnerabilidad a la infestación por plagas. El conocimiento de la situación local en relación con las plagas también puede ayudar a evitar que se establezcan especies susceptibles en condiciones que favorezcan el desarrollo de las plagas.

Buenas prácticas de plantación que reducen al mínimo la presencia de plagas son las siguientes:

- Tenga en cuenta que el monocultivo y las plantaciones clonales pueden ser más vulnerables a las plagas que los bosques mixtos.
- Evite depender de una única especie de árbol o clon.
- Escoja las procedencias correctas (origen geográfico) y las especies de árboles adecuadas al lugar y al clima para asegurarse de que las plantas tengan vigor y salud.
- Seleccione lugares de cultivo apropiados para asegurarse de que las plantas tengan un buen estado sanitario y evitar problemas de plagas en el futuro.
- Tenga en consideración la posibilidad de que las especies se transformen en plagas cuando decida plantar especies de árboles no nativas.
- Tenga cuidado al trasladar plantas con cepellón; de ser posible, utilice plantas con raíces desnudas (si bien véase el módulo [Bosques plantados](#) para consultar las ventajas de utilizar material de plantación en contenedor).
- Traslade las plantas con raíces desnudas durante el período de inactividad para reducir la posibilidad de dispersar plagas forestales. Así también se reduce el estrés de las plantas. Cuando se planten cultivos con raíces desnudas debería tomarse en consideración la posibilidad de un ataque de termitas.
- Asegúrese de que las plantas disfruten de condiciones de cultivo saludables, que tienen suficiente agua, luz solar y nutrientes para evitar el estrés.
- Aplique el espaciado adecuado entre las plantas plantadas en el campo para reducir la susceptibilidad ante las plagas.
- Estudie la aplicación de prácticas de cultivo apropiadas para asegurar un buen drenaje, crecimiento y respiración de las raíces.
- Limpie y desinfecte el calzado y los equipos (por ejemplo, herramientas, vehículos) antes de entrar en el sitio y después de salir de él, especialmente si el sitio está infestado, para reducir la dispersión de enfermedades como la podredumbre blanca de la raíz. Desinfecte las herramientas después de cada utilización.
- Realice controles a menudo, particularmente después de plantar, para asegurarse de que se cumplen los objetivos de gestión forestal y que no hay prevalencia de plagas.
- Elimine las malas hierbas para asegurarse de que las plantas pueden crecer bien. Tome en consideración la posibilidad de promover plantas que favorecen los enemigos naturales de las plagas sin causar daños a los árboles.
- Elimine adecuadamente mediante quema, enterramiento profundo, compostaje o un tratamiento térmico que mate las plagas los desechos silvícolas de la poda y el raleo que puedan servir de sustrato de cría para las plagas.



### ***Bosques de regeneración natural***

Los bosques pueden regenerarse naturalmente mediante brotes de raíz y de cepa a partir de los tocones de la corta anterior, o por siembra natural. Las plantas de menor altura que están presentes en el momento del aprovechamiento podrán contribuir al proceso de regeneración natural del bosque. Sin embargo, los forestales tienen que trabajar por muchos años antes de la recolección para asegurarse de que estas plantas, denominadas “regeneración natural avanzada”, estén presentes y sean vigorosas. En algunos casos, la regeneración natural es más resistente al estrés medioambiental porque las especies están bien adaptadas al lugar y pueden tener mayor vigor. La utilización de la regeneración natural reduce también la probabilidad de que se introduzcan nuevas plagas a través de la nueva plantación.

Es importante que la siembra natural sea adecuada para cumplir los objetivos de gestión a largo plazo, en función de las especies de árboles y los requisitos de existencias. A fin de garantizar el establecimiento de árboles sanos, es necesario realizar actividades de seguimiento y control de plagas dentro del plazo de seguimiento apropiado.

Más tarde, será necesario realizar actividades de seguimiento y control de plagas para determinar si la regeneración natural está o no lo suficientemente libre de malas hierbas y de competencia de plantas de menor altura. La competencia también podrá proceder de los brotes radiculares de algunas especies caducifolias o de una población excesiva debido a la siembra natural de determinadas coníferas. Durante la realización de actividades silvícolas tales como el control de la densidad, la poda y la fertilización, es imperativo asegurarse de que estas actividades y los equipos y herramientas asociados no transporten plagas ni intensifiquen los efectos que éstas pueden tener. Entre las mejores prácticas para reducir al mínimo la presencia de plagas en los bosques de regeneración natural se encuentran las siguientes:

- Elija el proceso de regeneración más adecuado, o la combinación de procesos, para asegurar el establecimiento de bosques saludables y vigorosos.
- Realice control de las plagas para determinar la probabilidad de éxito del proceso de regeneración natural.
- Elija las prácticas silvícolas, de protección de plagas y de aprovechamiento más adecuadas para promover la regeneración y reducir las poblaciones de plagas en el futuro bosque.
- Lleve a cabo control y seguimiento para verificar que la regeneración se lleva a cabo con éxito y descartar la presencia de plagas.
- Asegúrese de que se aplica un espaciado adecuado entre las plantas de regeneración natural para reducir la vulnerabilidad ante las plagas y promover el crecimiento de los árboles.
- Elimine las malas hierbas, cuando y donde proceda, teniendo en cuenta sus posibles efectos benéficos como enemigos naturales de las plagas.
- Elimine adecuadamente los desechos silvícolas de la poda y el raleo cuando puedan servir de sustrato de cría para las plagas.
- Realice actividades de poda, raleo y recolección de productos forestales no madereros (por ejemplo, castañas, resina, savia y ramas), durante los períodos de bajo riesgo para no causar heridas que permitan la entrada de patógenos.
- Limpie y desinfecte el calzado y los equipos (por ejemplo, herramientas, vehículos) antes de entrar en el sitio y después de salir de él, especialmente si el sitio está infestado, para reducir la dispersión de enfermedades como la podredumbre blanca de la raíz. Desinfecte las herramientas después de cada utilización.
- Notifique a los funcionarios pertinentes el hallazgo de cualquier organismo desconocido o una plaga importante o reglamentada.

### ***Plagas forestales y comercio internacional***

El aumento de los viajes, la velocidad del transporte y el mayor volumen de comercio internacional están aumentando el riesgo de que las plagas se propaguen a nuevas zonas, y el cambio climático está acentuando la posibilidad de que algunas plagas se establezcan en nuevas zonas. Para afrontar este problema global es preciso adoptar medidas coordinadas a nivel internacional. La Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) es un acuerdo internacional entre países para luchar contra las plagas y evitar su propagación. El organismo rector de la CIPF aprueba normas internacionales para medidas fitosanitarias (NIMF), las cuales brindan orientación para evitar la introducción y la propagación de plagas permitiendo al mismo tiempo el comercio seguro.

En colaboración con la CIPF, la FAO y los asociados han elaborado una herramienta para clarificar la aplicación de las NIMF en el sector forestal e indicar que la población asociada al sector forestal puede desempeñar un papel importante en la prevención de la propagación de las plagas. La [Guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal](#) ofrece orientaciones claras y concisas sobre buenas prácticas sanitarias forestales, así como una descripción en lenguaje sencillo de las NIMF y sugerencias para mejorar su aplicación a nivel nacional.

### ***Manejo integrado de plagas***

El manejo integrado de plagas (MIP) puede definirse como una combinación de medidas de prevención, observación y supresión eficaces desde un punto de vista ecológico y económico y que se consideran socialmente aceptables, para mantener las poblaciones de plagas en

un nivel adecuado.

- La **prevención** puede comprender la selección de especies y variedades que se adaptan bien a un lugar determinado, así como la aplicación de prácticas naturales de regeneración, plantación y raleo que reducen las poblaciones de plagas y favorecen el control sostenible por parte de los enemigos naturales. Los árboles y los bosques sanos tienen menos probabilidades de resultar afectados por las plagas, por lo que mantener la fortaleza y la vitalidad de los árboles es una medida de prevención importante. Los programas de selección y el mejoramiento de la resistencia a plagas son otra herramienta de control que ha adquirido importancia en los últimos decenios.
- Una **observación** y seguimiento cuidadosos de las poblaciones de plagas, por ejemplo, a través de la inspección visual o sistemas de capturas, pueden indicar cuándo y dónde es preciso aplicar medidas de control de dichas plagas.
- Por lo que respecta a la **erradicación** de las plagas, es preferible utilizar un control mecánico o biológico mediante la utilización de enemigos naturales y plaguicidas biológicos, así como otros métodos sostenibles, en lugar de plaguicidas sintéticos.

El MIP se basa en el conocimiento de la ecología de los bosques, la biología de las especies afectadas (árboles) y la plaga, así como de los agentes de control natural que pueden ayudar a controlar dicha plaga. Por tanto, para que el MIP sea eficaz, el personal de campo debe haber sido capacitado para reconocer las plagas, realizar un seguimiento de los niveles poblacionales y utilizar agentes de control biológico y otros métodos de adecuados control.

El control biológico mediante la utilización de enemigos naturales es un componente esencial del MIP. Es posible promover los enemigos naturales benéficos a través de la adopción de prácticas de silvicultura adecuadas ("control biológico por conservación") o la liberación suplementaria ("control biológico por aumento"); en este último caso utilizando también plaguicidas biológicos ("bioplaguicidas"), sobre la base de enfermedades de las plagas causadas por microbios presentes de forma natural. Un tercer enfoque que se suele utilizar en el sector forestal es el "control biológico clásico", que consiste en controlar las plagas que no son nativas mediante la importación de enemigos naturales (por ejemplo, parasitoides, depredadores o patógenos fungicidas, bacterianos o virales para las plagas, así como herbívoros artrópodos y fitopatógenos para las malas hierbas) de sus regiones de origen. Este enfoque se ha llevado a cabo de manera exitosa por más de un siglo. Sin embargo, los agentes de control biológico introducidos pueden tener también efectos colaterales no deseados, por lo que es importante recabar toda la información posible sobre el control biológico antes de introducir un enemigo natural de una plaga en una zona donde no se presenta de forma natural.

Véase la sección [Herramientas](#) para más información sobre el MIP.

### **Buenas prácticas para disminuir la presencia y la propagación de plagas**

Muchas personas asociadas al sector forestal pueden desempeñar una función fundamental en la prevención de la propagación de plagas, incluidas las que se ocupan del cultivo, la plantación, la ordenación y la explotación de árboles y bosques, y las que se ocupan de la manufactura, el almacenamiento, el comercio y el transporte de productos forestales. En las siguientes secciones se presentan algunas buenas prácticas que se pueden adoptar para proteger los bosques y los productos forestales contra las plagas.

#### ***Operaciones de extracción de madera***

Las plagas forestales se pueden propagar de muchas maneras, también a través de las operaciones forestales. El personal que se ocupa de la extracción y el transporte de madera puede disminuir la propagación gracias a la planificación cuidadosa de las operaciones de extracción, almacenamiento y transporte. Se debe capacitar al personal para que reconozca y notifique las plagas no habituales y los síntomas presentes en los árboles enfermos o infestados, y para que aplique prácticas que reduzcan al mínimo la posibilidad de que las poblaciones de plagas se desplacen a otros lugares. Las siguientes prácticas pueden ayudar a reducir al mínimo la presencia de plagas en los bosques.

- Identifique los brotes de plagas durante la fase de planificación sobre el terreno y notifíquelos a un profesional especializado en plagas. Además de registrar todos los brotes de plagas que se presenten, registre también dónde se producen para facilitar la determinación de zonas libres de plagas en el futuro.
- Estudie la posibilidad de talar los rodales en los que haya una gran incidencia de árboles muertos y moribundos para evitar la pérdida de una población mayor y disminuir el riesgo de que la plaga se propague. Extraiga y queme in situ los árboles muertos o utilícelos a nivel local para evitar la propagación de las plagas a otras zonas.
- Examine la posibilidad de delimitar zonas de corta para reducir la posibilidad de que los árboles que queden después de la extracción sean derribados por el viento y sirvan de alimento a las plagas.

- Utilice prácticas de extracción adecuadas al paisaje con el objetivo de evitar la erosión y el debilitamiento consiguiente de los árboles, ya que pueden hacerlos más vulnerables a las plagas.
- Evite causar daños a los árboles en pie durante las operaciones forestales, ya que ello puede afectar a su vigor y permitir el acceso de infecciones por hongos que degradan la madera y aumentar la vulnerabilidad a otras plagas.
- Elimine rápidamente del bosque los árboles caídos para evitar el aumento o los brotes de plagas.
- Si los árboles caídos se deben almacenar cerca del bosque o en él, estudie la posibilidad de eliminar la corteza. Así se evitará la dispersión de algunos barrenadores de la madera y escarabajos de la corteza.
- Transporte los rollos durante el período de inactividad de las plagas conocidas y aplique medidas de control apropiadas en el destino final, antes de que aparezcan las plagas.
- Asegúrese de que las operaciones de transporte o almacenamiento de la madera que procede de árboles afectados por desastres naturales, como vendavales e incendios, no fomenten la propagación de plagas.
- Gestione de manera adecuada los restos de la extracción, el raleo y la poda para asegurarse de que las plagas asociadas no se propaguen a otras zonas.
- Desinfecte el equipo y los contenedores de transporte para evitar la transferencia de las plagas.

### ***Aserraderos y tratamientos posteriores a la extracción***

La madera en rollo se debe procesar de manera rápida y cuidadosa en el aserradero para disminuir las poblaciones existentes de plagas y reducir al mínimo la posibilidad de que las plagas ataquen la madera. Puede ser útil descortezar los troncos si la madera no se aserrará con prontitud. Se puede llevar a cabo una amplia gama de tratamientos posteriores a la extracción para reducir al mínimo la propagación de plagas, como por ejemplo los siguientes

- Estudie la posibilidad, siempre que sea viable, de efectuar el descortezado de los rollos cortados en el bosque.
- Examine los rollos cortados antes de acceder al aserradero para determinar si hay presentes plagas que podrían propagarse a los productos o a las zonas de alrededor.
- Aparte los rollos con signo de enfermedad avanzada para que se eliminen las partes dañadas y se utilicen o eliminen de manera que se proteja la salud del resto. Así se reduce el examen visual del proceso de producción.
- Cuando sea posible, almacene las pilas de rollos cubiertas, o con sistemas de pulverización de agua o en estanques, y coloque trampas de feromonas o luz para minimizar una posible infestación y la propagación de brotes en zonas aledañas.
- Transporte las cargas infestadas en camiones cubiertos y cerrados.
- Limpie los vehículos utilizados para transportar los rollos y retire la corteza y los desechos para su eliminación segura inmediatamente después de la descarga.
- Reúna continuamente la corteza y los desechos, apartándolos de la zona de almacenamiento, para su utilización posterior o eliminación segura a fin de evitar el aumento y la propagación de las plagas.
- Realice un seguimiento de todos los productos durante el proceso de fabricación para detectar la presencia de plagas. Separe los productos infestados para su utilización inocua o eliminación con objeto de evitar la propagación de las plagas.
- Almacene los productos infestados en una zona separada para evitar la contaminación de productos libres de plagas.

### ***Viveros***

Dado que cada vivero forestal puede suministrar plantas a muchas zonas geográficas diferentes, la probabilidad de que puedan propagar plagas forestales es alta. La adquisición de materiales sanos y el seguimiento cuidadoso de la condición de las plántulas y los esquejes son prácticas importantes. De ser posible, se debe mantener el nuevo material vegetal separado de la zona principal de cultivo durante un período de observación, con el fin de prevenir la introducción de plagas en el vivero. En los viveros forestales se utilizan prácticas de gestión intensivas que, si no se realizan de manera adecuada, podrían provocar el incremento de las plagas. El ambiente artificial del vivero, generado por la densidad de plantación y la baja diversidad genética, puede favorecer el desarrollo de plagas.

Las siguientes prácticas pueden ayudar a reducir al mínimo la presencia de plagas en los viveros.

- Asegure las mejores condiciones de cultivo posibles (por ejemplo, nutrientes, agua, luz, espaciado adecuado y control de malas hierbas) para que las plantas crezcan con salud, vigor y resistencia.
- Recoja u obtenga semillas de árboles de buena calidad y de características genéticas superiores; utilice material de plantación de varias fuentes para incrementar la diversidad genética; utilice semillas certificadas siempre que sea posible y almacene las semillas en condiciones que reduzcan el ataque de las plagas.
- Sitúe el vivero en el que se producen las plantas alejado de los circuitos comerciales, para prevenir la contaminación y la consiguiente propagación de plagas por el país.
- Aísle el nuevo material de plantación de las principales zonas de cultivo, de manera que se pueda realizar un seguimiento de las plagas sin que exista riesgo de propagarlas a todo el vivero.

- Mantenga registros adecuados que permitan identificar las fuentes del material de producción, así como el lugar donde se cultiva y trasplanta, de manera que se pueda rastrear cualquier fuente de infestación o infección.
- Utilice suelo o un medio de cultivo inerte libre de insectos, patógenos fungicidas, bacterianos o virales, y semillas de malas hierbas.
- Trate el suelo si es necesario para matar las plagas antes de plantar.
- Establezca sistemas de seguimiento que permitan detectar tempranamente las plagas.
- Utilice trampas adhesivas para detectar la presencia de plagas de insectos y trampas de esporas para detectar esporas de hongos.
- Use métodos adecuados de control preventivo de tipo silvícola, químico o biológico.
- Asegúrese de que el agua de riego está libre de patógenos y otros contaminantes, como plaguicidas, especialmente si la fuente del agua es un estanque en el que se acumula el agua de terrenos infectados o tratados o si se sospecha que el agua de la fuente está contaminada. Se pueden instalar sistemas de filtración para desinfectar el agua infestada.
- Intente no dejar húmedas las hojas, especialmente cuando riegue por la noche, ya que ello facilita que los patógenos infecten las plantas. El riego por goteo (en vez de por aspersión) puede ayudar a mantener las hojas secas.
- Instale pantallas o redes en las instalaciones de producción de plantas para evitar la entrada y dispersión de los insectos.
- Inspeccione los materiales antes de transportarlos para asegurarse de que las plantas están libres de plagas.
- Establezca un esquema de rotación de cultivos para evitar problemas de plagas recurrentes; asegurarse de que los cultivos alternos no son vulnerables a la plaga.
- En las zonas infestadas, limite la entrada de visitantes para reducir el riesgo de que las plagas y los patógenos se desplacen en su ropa y calzado. También deben considerarse medidas que limiten la entrada de animales que puedan propagar plagas y patógenos.
- Limpie (es decir, elimine completamente todo el material vegetal y de suelo de todas las superficies y grietas) y, si es necesario, desinfecte todas las herramientas, calzado y equipos antes de entrar en la zona del vivero y después de salir de ella, especialmente si hay algún patógeno presente. Limpie y desinfecte las herramientas que se utilizan dentro del vivero para operaciones diferentes antes y después de su utilización.
- Elimine la tierra y los medios de cultivo infestados con cuidado para no contaminar otras plantas ni otros suelos.
- Recoja y elimine con frecuencia las plantas muertas y los desechos para reducir la probabilidad de infestación. Destruya o desinfecte los desechos vegetales infestados mediante quema, compostaje o tratamiento térmico, a fin de matar la plaga. Si se opta por el compostaje, asegúrese de que se alcanza una temperatura suficientemente alta para matar la plaga.

### ***Bosques plantados***

Algunas de las prácticas de MIP en los viveros son también aplicables a los bosques plantados. Por ejemplo, la utilización de material genético apropiado que cumpla los requisitos de procedencia (origen geográfico) y especie, y la plantación de plántulas y esquejes del tamaño y el tipo adecuados pueden reducir la probabilidad de infestaciones por plagas forestales. La selección de las especies más adecuadas para el suelo y las condiciones climáticas del lugar reduce el estrés de las plantas y, por consiguiente, su vulnerabilidad a la infestación por plagas. El conocimiento de la situación local en relación con las plagas también puede ayudar a evitar que se establezcan especies susceptibles en condiciones que favorezcan el desarrollo de las plagas.

Buenas prácticas de plantación que reducen al mínimo la presencia de plagas son las siguientes:

- Tenga en cuenta que el monocultivo y las plantaciones clonales pueden ser más vulnerables a las plagas que los bosques mixtos.
- Evite depender de una única especie de árbol o clon.
- Escoja las procedencias correctas (origen geográfico) y las especies de árboles adecuadas al lugar y al clima para asegurarse de que las plantas tengan vigor y salud.
- Seleccione lugares de cultivo apropiados para asegurarse de que las plantas tengan un buen estado sanitario y evitar problemas de plagas en el futuro.
- Tenga en consideración la posibilidad de que las especies se transformen en plagas cuando decida plantar especies de árboles no nativas.
- Tenga cuidado al trasladar plantas con cepellón; de ser posible, utilice plantas con raíces desnudas (si bien véase el módulo [Bosques plantados](#) para consultar las ventajas de utilizar material de plantación en contenedor).
- Traslade las plantas con raíces desnudas durante el período de inactividad para reducir la posibilidad de dispersar plagas forestales. Así también se reduce el estrés de las plantas. Cuando se planten cultivos con raíces desnudas debería tomarse en consideración la posibilidad de un ataque de termitas.
- Asegúrese de que las plantas disfrutan de condiciones de cultivo saludables, que tienen suficiente agua, luz solar y nutrientes para evitar el estrés.
- Aplique el espaciado adecuado entre las plantas plantadas en el campo para reducir la susceptibilidad ante las plagas.

- Estudie la aplicación de prácticas de cultivo apropiadas para asegurar un buen drenaje, crecimiento y respiración de las raíces.
- Limpie y desinfecte el calzado y los equipos (por ejemplo, herramientas, vehículos) antes de entrar en el sitio y después de salir de él, especialmente si el sitio está infestado, para reducir la dispersión de enfermedades como la podredumbre blanca de la raíz. Desinfecte las herramientas después de cada utilización.
- Realice controles a menudo, particularmente después de plantar, para asegurarse de que se cumplen los objetivos de gestión forestal y que no hay prevalencia de plagas.
- Elimine las malas hierbas para asegurarse de que las plantas pueden crecer bien. Tome en consideración la posibilidad de promover plantas que favorecen los enemigos naturales de las plagas sin causar daños a los árboles.
- Elimine adecuadamente mediante quema, enterramiento profundo, compostaje o un tratamiento térmico que mate las plagas los desechos silvícolas de la poda y el raleo que puedan servir de sustrato de cría para las plagas.

### ***Bosques de regeneración natural***

Los bosques pueden regenerarse naturalmente mediante brotes de raíz y de cepa a partir de los tocones de la corta anterior, o por siembra natural. Las plantas de menor altura que están presentes en el momento del aprovechamiento podrán contribuir al proceso de regeneración natural del bosque. Sin embargo, los forestales tienen que trabajar por muchos años antes de la recolección para asegurarse de que estas plantas, denominadas “regeneración natural avanzada”, estén presentes y sean vigorosas. En algunos casos, la regeneración natural es más resistente al estrés medioambiental porque las especies están bien adaptadas al lugar y pueden tener mayor vigor. La utilización de la regeneración natural reduce también la probabilidad de que se introduzcan nuevas plagas a través de la nueva plantación.

Es importante que la siembra natural sea adecuada para cumplir los objetivos de gestión a largo plazo, en función de las especies de árboles y los requisitos de existencias. A fin de garantizar el establecimiento de árboles sanos, es necesario realizar actividades de seguimiento y control de plagas dentro del plazo de seguimiento apropiado.

Más tarde, será necesario realizar actividades de seguimiento y control de plagas para determinar si la regeneración natural está o no lo suficientemente libre de malas hierbas y de competencia de plantas de menor altura. La competencia también podrá proceder de los brotes radiculares de algunas especies caducifolias o de una población excesiva debido a la siembra natural de determinadas coníferas. Durante la realización de actividades silvícolas tales como el control de la densidad, la poda y la fertilización, es imperativo asegurarse de que estas actividades y los equipos y herramientas asociados no transporten plagas ni intensifiquen los efectos que éstas pueden tener. Entre las mejores prácticas para reducir al mínimo la presencia de plagas en los bosques de regeneración natural se encuentran las siguientes:

- Elija el proceso de regeneración más adecuado, o la combinación de procesos, para asegurar el establecimiento de bosques saludables y vigorosos.
- Realice control de las plagas para determinar la probabilidad de éxito del proceso de regeneración natural.
- Elija las prácticas silvícolas, de protección de plagas y de aprovechamiento más adecuadas para promover la regeneración y reducir las poblaciones de plagas en el futuro bosque.
- Lleve a cabo control y seguimiento para verificar que la regeneración se lleva a cabo con éxito y descartar la presencia de plagas.
- Asegúrese de que se aplica un espaciado adecuado entre las plantas de regeneración natural para reducir la vulnerabilidad ante las plagas y promover el crecimiento de los árboles.
- Elimine las malas hierbas, cuando y donde proceda, teniendo en cuenta sus posibles efectos benéficos como enemigos naturales de las plagas.
- Elimine adecuadamente los desechos silvícolas de la poda y el raleo cuando puedan servir de sustrato de cría para las plagas.
- Realice actividades de poda, raleo y recolección de productos forestales no madereros (por ejemplo, castañas, resina, savia y ramas), durante los períodos de bajo riesgo para no causar heridas que permitan la entrada de patógenos.
- Limpie y desinfecte el calzado y los equipos (por ejemplo, herramientas, vehículos) antes de entrar en el sitio y después de salir de él, especialmente si el sitio está infestado, para reducir la dispersión de enfermedades como la podredumbre blanca de la raíz. Desinfecte las herramientas después de cada utilización.
- Notifique a los funcionarios pertinentes el hallazgo de cualquier organismo desconocido o una plaga importante o reglamentada.

### ***Plagas forestales y comercio internacional***

El aumento de los viajes, la velocidad del transporte y el mayor volumen de comercio internacional están aumentando el riesgo de que las plagas se propaguen a nuevas zonas, y el cambio climático está acentuando la posibilidad de que algunas plagas se establezcan en nuevas zonas. Para afrontar este problema global es preciso adoptar medidas coordinadas a nivel internacional. La Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) es un acuerdo internacional entre países para luchar contra las plagas y evitar su propagación. El organismo rector de la CIPF aprueba normas internacionales para medidas fitosanitarias (NIMF), las cuales brindan

orientación para evitar la introducción y la propagación de plagas permitiendo al mismo tiempo el comercio seguro.

En colaboración con la CIPF, la FAO y los asociados han elaborado una herramienta para clarificar la aplicación de las NIMF en el sector forestal e indicar que la población asociada al sector forestal puede desempeñar un papel importante en la prevención de la propagación de las plagas. La [Guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal](#) ofrece orientaciones claras y concisas sobre buenas prácticas sanitarias forestales, así como una descripción en lenguaje sencillo de las NIMF y sugerencias para mejorar su aplicación a nivel nacional.



## Further learning

**Allard, G. & Coutinho, T.** 2000. Integrated pest management of tree pathogens and disease vectors. *Arab Journal of Plant Protection* 18: 124-127.

**Ciesla, W.M.** 1994. Forest health considerations. FAO, Rome (Italy). Forest Resources Division, 7 pp.

**FAO.** 1995. A guide to the identification of diseases and pests of neem (*Azadirachta indica*). By E. R. Boa, *RAP publication* 1995/41, RAPA, FAO, Bangkok, 71 pp.

**FAO.** 1995. Forest pathology laboratory manual. By Anderson, R.L., FAO, Rome (Italy). Forestry Department, 27 pp.

**FAO.** 1994a. Assessment of forest diseases in Kenya with specific emphasis on cedar decline. By Anderson, R.L., FAO, Rome (Italy). Forestry Department, Ministry of Environment and Natural Resources, Nairobi (Kenya), 34pp.

**FAO.** 1994b. Decline and dieback of trees and forests: a global overview. By Ciesla, W.M. & Donaubauer, E. FAO Forestry Paper 120, FAO, Rome Italy, 92 pp.

**FAO.** 1994c. Ensuring sustainability of forests through protection from fire, insects and disease. By Ciesla, W.M. In: *Readings in sustainable forest management*. FAO Forestry Paper 122, FAO, Rome, Italy, p. 131-149.

**FAO.** 1994d. Leucaena psyllid in the Asia-Pacific region: implications for its management in Africa. *RAPA publication: 1994/13*, RAPA/FAO, Bangkok, 27 pp.

**FAO.** 1993a. Decline and mortality in *Acacia nilotica* in riverine forests of the Blue Nile. By Ciesla, W.M., FAO, Rome (Italy), Forestry Department, 22 pp.

Global Invasive Species Programme (GISP) *Publications and Reports*

## Credits

This module was developed with the kind collaboration of the following people and/or institutions:

**Initiator(s):** Beverly Moore

