

## AGENTES PERJUDICIALES DEL BOSQUE

### *Objetivos*

- Identificar los agentes perjudiciales del ecosistema forestal*
- Reconocer el grado de importancia del impacto de cada uno de los agentes sobre la productividad forestal.*

Igual que otros organismos, los árboles forestales están expuestos a daños y enfermedades producidas por las influencias ambientales adversas, y por diversos agentes bióticos destructivos. Pueden ser afectados en todas las etapas de su ciclo vital, desde la semilla hasta árbol maduro, incluso después, como producto (madera). Estos agentes tienen diferentes efectos en el bosque y producen pérdidas tanto en calidad como en rendimiento.

De acuerdo al orden de importancia del daño que provocan en el bosque, los agentes perjudiciales son:

1. Incendios
2. Pastoreo
3. Insectos
4. Enfermedades
5. Factores del medio ambiente
6. Fauna
7. Vegetación (malezas)

La destrucción de un ecosistema puede asignarse a tres categorías de acuerdo a su duración, extensión y predictibilidad.

Cuando la destrucción es un hecho difundido, impredecible y de proporciones dramáticas se clasifica como una catástrofe. Ejemplos son los vendavales masivos, incendios, daño extenso causado por insectos y enfermedades contagiosas de los árboles.

Quizás más importante pero menos espectacular es el impacto en el crecimiento. Este tiene dos elementos. Este es la suma de la **pérdida de crecimiento** y la **mortalidad** (segunda y tercera categoría de hechos destructivos).

La **perdida de crecimiento** es la ausencia acumulativa y continua o la reducción del crecimiento normal causada por agentes destructivos, como los insectos, con lo cual el individuo (altura y diámetro) no puede alcanzar sus dimensiones potenciales.

La **mortalidad** implica la eliminación de árboles de las existencias reales, mediante la muerte por causas naturales.

### **1. Incendios**

El daño accidental por el fuego causa grandes pérdidas en los recursos forestales.

El hombre es la causa principal de los incendios forestales, aproximadamente, más del 95 % de los incendios de bosques que se producen en nuestro país, son responsabilidad humana. Las consecuencias de los incendios son varias, pues destruyen y eliminan todos aquellos beneficios directos e indirectos que los bosques suministran.

## **2. Pastoreo**

El pastoreo en el bosque puede llevarse a cabo, siempre y cuando esté sometido a un buen manejo.

Cuando no se tienen en cuenta las condiciones del suelo, la disponibilidad de forraje y la carga animal adecuada, pueden surgir problemas de degradación, tales como erosión y compactación de suelos; ello provoca la inutilización de terrenos que a veces son difíciles de recuperar. Tales tendencias serán mayores cuando las condiciones ambientales como clima, suelo o pendiente se vuelvan críticas.

Otros efectos del sobrepastoreo en el bosque son:

- \*– pérdida de renovales y brotes.
- \*– pérdida de capacidad de regeneración del bosque.
- \*– daños en el tronco y follaje.
- \*– pisoteo.
- \*– ramoneo.

La gran demanda de carne y otros productos animales hace que grandes extensiones de bosques se conviertan en pasturas para lograr beneficios a corto plazo, aunque después de pocos años las tierras deban abandonarse por invasión de malezas y compactación.

La magnitud del daño provocado por el pastoreo está también en relación con el tipo de ganado. Las cabras, seguidas por el ganado ovino, son las más dañinas.

## **3. Insectos**

Los insectos y los árboles mantienen interacciones complejas en el hábitat del bosque. -La *entomología forestal* se ocupa de las influencias de los insectos en los bosques y sus productos. Muchos insectos tienen un papel benéfico en los ecosistemas forestales (polinización, depredadores que controlan plagas, eliminación de árboles sobremaduros, etc.); pero los daños que producen muchos de ellos son varios.

Los insectos eliminan grandes volúmenes de madera están presentes en todo el ecosistema forestal. De acuerdo a algunas de las partes dañadas, pueden clasificarse en: barrenadores (escarabajos, mariposas y avispas), descortezadores (escarabajos), defoliadores (orugas, gusanos, mariposas, arañas, moscas sierra, minadores de hojas, etc.). insectos chupadores (pulgones), insectos de renuevos y yemas (mariposita del brote del pino), y gorgojos de la raíz (gorgojos blancos).

## **4. Enfermedades**

La enfermedad puede definirse como un mal funcionamiento de un proceso metabólico o una alteración de la estructura normal, que es causada por una irritación continua por parte de algún agente biótico o abiótico. Esta

actividad da como resultado síntomas y signos producidos por la víctima y el agente patógeno, respectivamente. Estas evidencias de enfermedad se usan en la caracterización y diagnóstico de la enfermedad.

La lesión también puede afectar las funciones vitales o alterar la estructura normal del árbol, pero se debe a agentes tales como el fuego, los insectos o los animales, que afectan a la planta solamente una vez o son intermitentes y la irritación discontinua, temporal o efímera. Con frecuencia el término **daño** se utiliza como sinónimo de lesión, pero significa una disminución de la calidad o la cantidad de un producto, que trae como consecuencia una pérdida económica.

El estudio de las enfermedades forestales se llama **patología forestal**. Incluye el estudio de las enfermedades que producen daño o pérdida del bosque como unidad económica, enfermedades de los árboles para sombra y ornamentales, y el deterioro microbiológico de los productos forestales luego del aprovechamiento.

La salud de las especies forestales se puede afectar por diversos factores que someten -árbol a una *tensión o estrés*. Varios factores de tensión pueden actuar simultáneamente; estos pueden clasificarse por su:

\*– agente causal

\*– parte del árbol afectada

\*– función que haya sido alterada

\*– etapa de desarrollo del árbol

Los agentes que producen enfermedades pueden ser bióticos (infecciosos, parasitarios) y abióticos (no infecciosos, no parasitarios). Un agente biótico que produce enfermedad se denomina patógeno.

Ejemplos:

#### Agentes abióticos o no infecciosos:

- Temperaturas y humedades extremas
- Exceso o deficiencia de nutrientes
- Sustancias tóxicas del aire y del suelo
- Lesión mecánica por granizo, hielo, nieve y viento.
- Mortalidad por rayos.

#### Agentes bióticos o infecciosos:

- Virus (mosaico del olmo)
- Micoplasma (necrosis del floema del olmo)
- Bacterias (cancrosis del álamo)
- hongos (pudrición de la raíz, dumping-off, royas, manchas)
- plantas parásitas (muérdagos)
- Nematodos (gusanos microscópicos)

Los hongos producen la mayor cantidad de pérdidas.

Los productos que ofrece el bosque dependen de los objetivos de los silvicultores. Los diversos objetivos pueden incluirse en el concepto de uso múltiple del bosque (madera fauna silvestre, protección, recreación y otros). El objetivo de la Dasonomía es obtener una producción máxima del bosque, lo que significa poner una

mayor atención a la eficiencia en el sistema de manejo. El manejo de enfermedades tiene que ser un componente más del manejo forestal.

El término **manejo integrado de plagas**, mediante el cual se examinan todos los aspectos de un sistema de plaga–huésped, es más adecuado que **control de enfermedades**; el concepto de manejo conlleva un proceso continuo y supone que las enfermedades son parte inherente del ecosistema forestal que deben tratarse sobre una base continua La finalidad es reducir el daño o la pérdida hasta niveles económicos aceptables. La mayoría de los métodos de control son de naturaleza preventiva y se dirigen a la protección de los productos a obtener.

### **INCENDIOS FORESTALES.**

Si tenemos en cuenta que el hombre utiliza su inteligencia para aprovechar los recursos naturales en su propio beneficio, veremos que no se diferencia mucho de lo que hacen los herbívoros cuando pastan o de los carnívoros cuando se alimentan de estos.

Pero la cuestión es que estos están controlados por las leyes naturales de manera tal que sus poblaciones se hallan en equilibrio dinámico con su medio ambiente. El hombre en algún momento de su historia se escapó del control de estas leyes, no solamente aprovechando los recursos naturales y modificando los ecosistemas, sino también destruyéndolos. Sus efectos sobre los bosques ha sido tremendo, ha eliminado extensas regiones de vegetación natural para sus cultivos agrícolas, para su ganadería, sus ciudades, carreteras, aeropuertos, etc. Gran parte de la superficie utilizada para la actividad agropecuaria está sujeta a malas prácticas agrícolas (arada profunda de la tierra dos o tres veces por año para producir cultivos anuales. Falta de rotación, disociación de las actividades agrícolas y pecuarias, y la siembra perpendicular las curvas de nivel ) y sobrepastoreo, principales causas de la erosión y degradación del suelo que conllevan a la desertificación. Si la erosión es, para la tierra una enfermedad, la desertificación significa la muerte. En la actualidad la desertificación amenaza unas 3.200 millones de hectáreas poniendo en peligro el sustento de 700 millones de personas.

También sus actividades forestales causan grandes disturbios dentro del bosque, todas las prácticas de aprovechamiento, y dentro de estas del transporte utilizando maquinaria pesadas como los grandes camiones y motoarrastradoras, que provocan gran compactación del suelo, reduciendo su capacidad de infiltración y aumentando su densidad aparente, estos efectos se podrían disminuir utilizando neumáticos apropiados, pero no es algo común en nuestro país.

Pero tal vez la manera en que el hombre ha provocado el mayor disturbio, ha sido a través del fuego. El fuego es una oxidación violenta en presencia de aire con producción de calor, luz y llamas. El fuego debe ser tenido en cuenta como un factor del medio ambiente operacional (todos los factores ecológicos que actúan sobre un organismo) y como factor biológico. Como factor del medio ambiente operacional es cuando es provocado por los rayos en una tormenta eléctrica, por erupciones volcánicas.

Es un factor biológico cuando es provocado voluntaria o involuntariamente por el hombre.

### **EFFECTOS DEL FUEGO SOBRE EL BOSQUE.**

El fuego no siempre tenemos que verlo como un factor destructivo, se ha demostrado que a veces actúa benéficamente según donde, cuando y como se aplique. Es una práctica más o menos común en algunos países el uso del fuego dentro de la ordenación forestal, a estos procedimientos se lo denomina quemas controladas.

#### a– Efectos Directos

Consisten los daños y más frecuentemente la muerte de los organismos de un ecosistema. Además de la muerte de los árboles, el fuego causa daños fisiológicos, es importante el efecto sobre la fotosíntesis al disminuir la superficie foliar, esto obviamente es más notorio en los incendios de copas. Los incendios superficiales y subterráneos provocan pérdida de corteza y cambium, se ha comprobado que estos daños no afectan la traslocación de agua y nutrientes a través del sistema conductor, ni el crecimiento de los árboles, si afecta a la calidad de la madera y queda abierta la posibilidad de un daño indirecto por penetración de hongos patógenos en la herida, este daño es importante en árboles jóvenes y de corteza delgada.

En aquellas regiones donde los incendios son frecuentes, las plantas han desarrollado diferentes tipos de adaptaciones que aseguran su supervivencia:

1 – Regeneración mediante rebote desde raíces, tallos y tubérculos.

- Arboles con buena poda natural donde los casos de incendio superficial no afectan el follaje.
- Raíces profundas que no están enclavadas en materia orgánica.
- Bajo contenido de resina en la corteza y follaje.
- Corteza muy gruesa ( Pehuen ).
- Semillas con cubierta muy gruesa que permanecen en reposo en el suelo hasta que se produzca un incendio, las altas temperaturas rompen las testas y estas germinan.

Un tipo de daño directo dejado por los incendios en los árboles son las cicatrices basales. Las heridas causadas por fuego en los troncos son de diferentes tamaños e intensidades dependiendo de la intensidad de los incendios y de su frecuencia. Cuando las quemaduras son superficiales el tejido es capaz de recuperarse, pero en muchos casos el tejido leñoso se carboniza, llegando incluso a aparecer hueca la base del tronco.

Otro problema más serio que presentan los árboles sobrevivientes al incendio, más que los daños físicos de las quemaduras, es el aumento de la susceptibilidad de los árboles a enfermedades y ataques de insectos y hongos. Habitualmente estos árboles se pudren en las raíces y en las bases de los troncos.

#### b– Efectos indirectos.

Estos efectos no son apreciables a simple vista. La mayor parte se refieren a las que se producen en el medio ambiente, de preferencia en el suelo.

Después de un incendio se produce normalmente un cambio en la vegetación.

Frecuentemente es posible observar que especies que rebotan fácilmente de tocón si estaban presentes en el área, son las primeras que la repueblan, adquiriendo ventajas sobre las que necesitan de la dispersión seminal para el repoblamiento.

Cuando se produce un incendio, la mayor parte de la vegetación desaparece en mayor o menor grado. Si el bosque desaparece, o es profundamente alterado, se van a producir grandes cambios en la totalidad de los factores del medio ambiente. En bosque abiertos los cambios serán sin lugar a dudas menos profundos en regiones húmedas y lluviosas, algunos cambios serán menos pronunciados y otros mas que en regiones secas, es decir los efectos no siempre iguales, sino variarán según tipo de vegetación, clima, suelo, topografía, etc.

En el caso de un incendio de copas, donde la mayor parte afectada es el follaje, la luz solar llega al piso en todo su espectro visible, estimulando la germinación de ciertas semillas y, principalmente el desarrollo de especies intolerancia, que tenderán a dominar el área quemada. Simultáneamente habrá un aumento de temperatura durante el día y una mayor disminución durante la noche, es decir se habrá eliminado el efecto regulador del bosque con respecto a esta variable.

También habrá un aumento de los extremos de temperatura del suelo en la superficie debido al color negro de la materia orgánica carbonizada. Durante el incendio, la temperatura no penetra mucho en el suelo mineral, y si bien depende en gran parte de la velocidad, no alcanza en términos generales los 100 °C a 2 o 3 cm. de profundidad. El efecto del calor sobre el suelo va a ser una ruptura de los agregados con la consiguiente pérdida de estructura. Lo que lleva a una reducción de su capacidad de infiltración.

La intercepción de las precipitaciones es producida fundamentalmente por el follaje de los árboles, al faltar esto, el impacto de las gotas de lluvia es directamente sobre el suelo. -Como la materia orgánica y la cubierta vegetal del piso del bosque han sido quemados se produce una disminución de la porosidad del suelo, disminuye la capacidad de infiltración y se produce un aumento en el escurrimiento, que puede llegar a ser 4 veces superior, y de la erosión.

El viento cumplirá un papel muy importante, este entrará con facilidad en el área incendiada debido a esto se verá dificultado el establecimiento y crecimiento de los árboles, también se producirá un volteo de los individuos que sobrevivieron y de los que se encuentran en los alrededores de el área quemada, esto es más evidente en las regiones de fuertes vientos.

Cuando las pendientes son muy pronunciadas y el suelo es muy arenoso o muy arcilloso, es decir muy erosionable es altamente peligroso quemar la vegetación y la materia orgánica, que son los elementos que están protegiendo esos suelos. Además de este problema, en las regiones montañosas es muy común que la materia orgánica sea una capa delgada depositada sobre la roca madre subyacente y constituya el sustento y sostén de la vegetación forestal. Los incendios en estas áreas son verdadero problema, las lluvias lavan totalmente el suelo y arrastran el material hacia los valles de más abajo.

Las alteraciones que se producen en las propiedades químicas del suelo, dependen en gran medida de las temperaturas que se desarrollan. Si son muy superiores a los 100 °C se produce una destrucción total del mantillo y de gran parte de la materia orgánica junto con la vegetación, esto lleva a la interrupción del ciclo de los nutrientes, pero básicamente el nitrógeno se volatiliza y se pierde totalmente en incendios muy intensos. Hay una solubilización de los compuestos de Ca, P y K y quedan disponibles para las plantas en las cenizas, esto es muy bueno para la fertilidad, pero el efecto es temporal y se pierden en gran cantidad por lixiviación con las lluvias. La liberación de bases eleva el PH, lo que es ideal para el desarrollo de la flora bacteriana y de la nitrificación, esto producirá con el tiempo un aumento de N03 disponible para las plantas y un aumento en su tasa de crecimiento.

Bajo estas condiciones se instalarán primero en las áreas quemadas, especies con bajo requerimiento de nitrógeno, evidenciando un cambio del ecosistema.

Estos son, a grandes rasgos los efectos que se producen en un ecosistema forestal por acción del fuego.

- Triángulo de fuego:

Para que se declare fuego es necesario que se presenten en un mismo lugar e instante los tres elementos que conforman el llamado triángulo de fuego.

- Para apagar el fuego se debe romper el triángulo.
- Tipos de combustibles forestales.

Según su composición:

- Ligeros: diámetros menores a 1 cm( hierbas, ramitas, hojas, etc.)
- Pesados: diámetros mayores a 1 cm.

- Verdes: plantas vivas con su follaje.

Según su posición:

- Combustibles del suelo: son los que forman el estrato herbáceo y arbustivo hasta 2 m. de altura, se incluye el mantillo.
- Combustibles aéreo: están colgados de otros o llegan desde el suelo hasta una altura superior a los 2 m.

Según su continuidad:

- Con continuidad horizontal: cubren el suelo entrelazándose sus tallos y ramas.
- Sin continuidad horizontal: forman grupos aislados por zonas.
- Con continuidad vertical: hay una notable discontinuidad de material desde el suelo hasta las copas.
- Tipos de Incendios Forestales:
  - Superficiales: se extienden quemando el tapiz herbáceo y el matorral.
  - De copas: avanzan consumiendo las copas de los arboles.
  - Subterráneo: se propaga bajo la superficie, es una combustión lenta, incompleta, con poco oxígeno, difícil de detectar.
- Etapas o estados de un incendio:
  - Fuera de control: es cuando se tiene conocimiento del siniestro y no hay nadie trabajando, o si lo hay, no se han hecho las líneas de control.
  - Circunscripto: se están haciendo las líneas de control.
  - Controlado: esta todo el personal y maquinaria trabajando. El fuego no avanza mas.
  - Liquidación: el combatiente ingresa y termina de apagar todo.
- Comportamiento del fuego:

- entre las 4 AM y las 8 AM Intensidad mínima.
- entre las 8 AM y las 1 PM Intensidad creciente.
- entre las 1 PM y las 6 PM Intensidad máxima.
- entre las 6 PM y las 4 AM Intensidad decreciente.

- Llegada al fuego
- Decisiones que hay que tomar:
  - Por donde atacar (frente o flanco).
  - Como atacarlos (directo, indirecto, mixto).
  - Localización de la línea de control.
  - Medios que se necesitan para construir una línea y mantenerla.
  - Apoyo que se necesitará.

- Reconocimiento previo al ataque
- Factores que deben considerarse:

- Punto de origen y causa.
- Extensión.
- Situación del frente.
- Valores amenazados por avances del fuego.
- Tiempo atmosférico.
- Comportamiento del fuego.

- Combustible.
- Topografía.
- Hora del día.

Ataque Directo: consiste en actuar directamente sobre el frente de fuego, sofocándolo con agua, tierra, ramas, etc.

Ataque Indirecto: consiste en eliminar el material combustible existente en la superficie comprendida entre el frente de fuego y la línea de defensa.

Borde de un incendio: la parte de su perímetro que está en llamas.

Cabeza de un incendio: lugar de un incendio por donde avanza con mayor rapidez e intensidad.

Cola de incendio: lugar por donde un incendio avanza más lentamente.

Contrafuego: fuego que se provoca para apagar o cortar los progresos de un incendio.

Cortafuego: barrera existente o preparada antes de que se produzca un incendio, en la que se han eliminado todos o la mayor parte del combustible, destinada a detener los fuegos superficiales o a servir como líneas de base para trabajar o iniciar contrafuegos.

Línea de control: faja que se prepara en el transcurso de una extinción como línea de base para trabajar, para iniciar contrafuego o para separar la superficie quemada de la no quemada. En ella se elimina la cubierta vegetal y se remueve el terreno hasta hacer desaparecer los materiales combustibles.

Línea de defensa: barrera que se selecciona entre las naturales o artificiales existentes, y que se completa si es preciso, hasta envolver el borde del fuego.

Plan de ataque: procedimientos a llevar a cabo ante un incendio determinado, teniendo en cuenta las circunstancias que concurren.

Velocidad de propagación: velocidad con que se extiende un incendio, referida al aumento lineal del borde o de la superficie quemada.

### Bibliografía

1999 Cátedra de Introducción a la Dasonomía. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.

1

CALOR

OXIGENO

COMBUSTIBLE