

Combatir el fuego con fuego

Empleo de quemas controladas para la prevención de incendios forestales

Prevención no es sólo evitar incendios, sino crear condiciones para minimizar sus efectos una vez se hayan declarado.

● **C. HERNANDO Y M. GUIJARRO.**

Inst. Nal. de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria - Centro de Investigación Forestal. Área de Selvicultura y Mejora Forestal.

El problema de los incendios forestales requiere adoptar acciones a corto, medio y largo plazo, encaminadas a paliar las repercusiones medioambientales y económicas que representan.

Dichas acciones deben sustentarse en conocimientos científicos que permitan, a las diferentes Administraciones implicadas, desarrollar técnicas de tratamiento del monte que garanticen su protección.

Nuestro país es, en Europa, el que cuenta con mayor número de centros en los que se están llevando a cabo proyectos de Investigación y Desarrollo en protección contra incendios forestales, habiéndose incrementado, últimamente, la presencia de empresas y usuarios.

Dichos proyectos se enmarcan en programas nacionales y, cada vez más, en programas de la UE. En el marco europeo, los incendios forestales se integran en el programa «Medio ambiente y clima», y actualmente se están abordando las siguientes líneas (García Delgado, 1997):

- Perfeccionamiento de índices de riesgo y de impacto ambiental y análisis estadístico.
- Modelización del comportamiento del fuego.
- Cartografía de riesgos, inventario y evaluación de daños por teledetección.
- Sistemas integrados y modelos avanzados de vigilancia y gestión de incendios forestales.
- Evaluación y análisis integrado de actuaciones contra-incendio.
- Técnicas de extinción de grandes incendios y alternativas al empleo de agentes químicos.
- Empleo y evaluación de efectos de las quemas controladas.
- Relación entre el ciclo de vida del riesgo y el entorno socioeconómico.



Ensayo con hojarasca de *Pinus Pinaster* en el túnel de experiencias, antes y después de la quema.

Por otra parte, conviene señalar que una de las conclusiones del I Seminario Nacional sobre el Estado de la Investigación y el Desarrollo en Protección contra Incendios Forestales en España, celebrado en Lugo en marzo de este año, fue que los sistemas de defensa contra incendios forestales en España han alcanzado un buen nivel en cuanto a eficacia del primer ataque, pero presentan un claro déficit en cuanto a acciones preventivas, lo que se refleja en la importancia de los grandes incendios.

La prevención se entiende como el conjunto de actuaciones preparatorias que tratan de evitar la aparición de los fuegos que tienen su origen en causas evitables, así como crear condiciones encaminadas a reducir al mínimo su proporción o desarrollo en caso de que se produzcan (Vélez, 1981).

En este sentido, se han promovido, en nuestro país, estudios de carácter socioeconómico con el ánimo de fundamentar la prevención (Vélez, 1997).

Por otro lado, Wilson (Vega, 1988) señala el control del combustible como esencial en todo sistema de protección y sobre el que debe recaer un gran esfuerzo.

En efecto, de los combustibles forestales depende, en buena parte, el inicio y propagación de un fuego. Es, además, el único de los factores implicados en un incendio (combustible-topografía-condiciones meteorológicas), sobre el que cabe actuar directamente y de manera preventiva.

La Selvicultura Preventiva debe ser un conjunto de reglas que se incluya dentro de la Selvicultura general, con la finalidad

de conseguir estructuras de masa con menor grado de combustibilidad, es decir, con mayor resistencia a la propagación del fuego (Vélez, 1990).

El conjunto de acciones sobre el combustible se conoce como Ordenación de los Combustibles y su objetivo consiste en modificar los mismos a través de distintas técnicas.

En cualquier caso, estas tareas resultan inabordables, tanto material como económicamente, si previamente no se definen los lugares y momentos críticos donde llevarlas a cabo. Uno de los requerimientos básicos es la observación las particularidades que presentan los diversos combustibles. El conocimiento de dichas particularidades es esencial para estimar de forma correcta el comportamiento de un fuego (Trabaud, 1974).

Las ideas generales expuestas han constituido el pilar fundamental a la hora de definir las diferentes líneas de investigación desarrolladas en el laboratorio de Incendios Forestales del CIFOR-INIA, entre las que vamos a destacar el estudio del empleo de las quemas controladas para la prevención de los incendios forestales.

Como se ha mencionado, la ordenación de los combustibles puede llevarse a cabo mediante diversos procedimientos, entre ellos se encuentra el fuego controlado o prescrito que, al reducir la biomasa de los combustibles y romper su continuidad, se convierte en una herramienta eficaz de la selvicultura preventiva. Además, el fuego prescrito puede utilizarse para favorecer o

eliminar determinadas especies, aumentar la biodiversidad, preparar el terreno para una repoblación, controlar plagas o favorecer determinados hábitats para la fauna.

El fuego controlado con finalidad preventiva se utiliza desde hace muchos años y a gran escala en países como EE.UU., Australia, Sudáfrica. En Europa, el uso del fuego para la modificación del combustible no es tan extensivo, utilizándose principalmente en España, Francia y Portugal.

En España, las primeras experiencias sobre modificación de combustibles mediante fuego prescrito datan de finales de los 70, cuando el ICONA, el INIA y el INRA francés elaboraron un «Programa de estudios sobre ordenación y control del combustible forestal para prevención de incendios». Este programa condujo a la realización de diversos proyectos de investigación en el Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán y en el INIA. Se llevaron a cabo experiencias sobre el empleo del fuego prescrito en eucaliptares de *Eucalyptus globulus* y en pinares de *Pinus pinaster* en Galicia (Vega, 1985 a y b) y estudios sobre la inflamabilidad y el poder calorífico de diversas especies forestales (Elvira y Hernando, 1989).

Desde 1990, existe una estrecha colaboración entre equipos de España, Francia y Portugal y, dentro de los Programas Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea, se han llevado a cabo dos proyectos de investigación encaminados a estudiar el uso y los efectos del fuego prescrito bajo arbolado para la prevención de incendios forestales.

El primero de estos proyectos, «Prevención de los incendios forestales mediante el fuego prescrito: estudio de los

efectos sobre el suelo», se encuadraba en el Programa STEP. En él participaban seis equipos de investigación de España (INIA y CIF), Francia (INRA y CNRS) y Portugal (UTAD y IST) y se desarrolló entre abril de 1991 y marzo de 1993.

Fuego prescrito

El objetivo global del proyecto era obtener información sobre el uso del fuego prescrito como una técnica selvícola de protección contra los incendios forestales en las masas de *Pinus pinaster*, profundizando en las relaciones entre el comportamiento del fuego y las variables que lo gobiernan, tratando de relacionarlas con los efectos sobre las propiedades de la capa de restos vegetales que constituyen el suelo forestal; todo ello con la finalidad de ayudar a precisar las condiciones más adecuadas de empleo de esta técnica que permitan un uso racional del fuego. Se perseguía, por tanto, tratar de minimizar los efectos negativos sobre el ecosistema y dotar a los gestores forestales de una herramienta de trabajo para enfrentarse a la difícil tarea de la defensa contra los incendios forestales (Vega *et al.*, 1993).

Para alcanzar este objetivo, se realizaron ensayos en laboratorio (INIA, CIF, IST, INRA y CNRS) y en campo (UTAD y CIF), con objeto de utilizar enfoques complementarios de los diversos problemas, aprovechando la experiencia de cada equipo e integrando los resultados obtenidos.

Por lo que respecta al trabajo llevado a cabo en el INIA, se realizaron quemas experimentales en túnel de combustión (con una superficie de 8 x 1 m) en dos complejos de combustible. a) Hojarasca de *Pinus pinaster* y matorral, principalmente de *Chamaespartium tridentatum* y b) Hojarasca de *Pinus pinaster*.

El segundo proyecto desarrollado, «Prevención de los incendios forestales mediante el fuego prescrito: estudio de los efectos sobre los árboles», se enmarcaba en el Programa «Medio Ambiente». En él parti-

ciparon los mismos equipos de investigación que en el anterior, del cual era, en cierto modo, continuación, y se desarrolló entre junio de 1994 y noviembre de 1996.

Sus objetivos eran los siguientes (Valette, 1994):

1. Analizar los mecanismos que generan daños térmicos en los troncos y en las copas.

2. Determinar los umbrales de temperatura y de energía que producen daños en el arbolado.

3. Analizar los mecanismos de resistencia al calentamiento de las especies arbóreas a nivel de las hojas y del tronco, teniendo en cuenta la morfología y la arquitectura de los individuos, en particular las de las copas, así como su fisiología.

4. Seguir la evolución en el tiempo de los efectos de la quema, tanto los inmediatos como los diferidos, y sus consecuencias sobre la vitalidad de los árboles.

5. Seguir la dinámica de los nutrientes en las hojas de los árboles, ya que la quema controlada modifica, al menos temporalmente, las disponibilidades a nivel del suelo.

Las especies elegidas fueron *Pinus pinaster* y *P. halepensis*, por la incidencia que sobre las masas de estas especies tienen los incendios forestales, y se realizaron quemas en laboratorio y en campo.

Dentro de los objetivos generales del Proyecto, el objetivo del INIA era determinar y analizar la distribución del calor alrededor de los troncos de *P. pinaster* y *P. halepensis*, sometidos a diversas condiciones de quemas experimentales de hojarasca, realizadas en túnel de combustión. Para cada una de estas especies, se analizó el efecto de tres niveles de humedad del combustible, tres niveles de velocidad del viento y dos valores de diámetro del tronco, midiendo los gradientes verticales de las temperaturas máximas y de los tiempos con temperatura superior a 60 °C registrados en la superficie de los troncos y en el cambium, tanto en la cara de sotavento como en la de barlovento.

Los resultados obtenidos han mostrado que la supervivencia de los árboles de diámetro mayor a 15 cm no se ve afectada por el calentamiento producido, en los troncos, por las quemas controladas llevadas a cabo en invierno. Tampoco deben esperarse efectos negativos en el suelo.

Consiguientemente, el fuego prescrito, utilizado bajo determinadas condiciones, puede ser considerado como una herramienta efectiva, segura y relativamente económica, para reducir el combustible peligroso y, por tanto, el riesgo de incendios. ■



Ensayo con hojarasca y tronco de *Pinus Pinaster* que muestra paso a paso la progresión del fuego alrededor del tronco y el aspecto de los residuos y del tronco al final.