

*Ataque indirecto realizado por una brigada sobre un fuego de pastos*



**NUEVAS**

**TEC**

frente a los

# INCENDIOS FORESTALES

**Ricardo Vélez**  
*Jefe del Área de Defensa  
 contra Incendios Forestales  
 Dirección General para la  
 Biodiversidad  
 Ministerio de Medio Ambiente*

Los incendios forestales en el monte constituyen una de las causas principales de deforestación, tanto en los países desarrollados como en el Tercer Mundo.

En las regiones menos pobladas del globo suelen ser los rayos los causantes de los incendios. Sin embargo, en el área mediterránea, donde se encuentra nuestro país, son actividades humanas, utilitarias o recreativas, las que originan la mayoría de los fuegos.

El carácter crónico de este fenómeno revela que hay condiciones estructurales, es decir, permanentes, que están en la raíz del problema. El clásico símil del triángulo, utilizado para explicar cómo se inicia el fuego, sirve también para señalar las causas estructurales de los incendios. Clima, vegetación y población de determinadas características conjuntas componen el triángulo del fuego.

El clima mediterráneo posee una estación seca y cálida, a veces con fuertes vientos, en la que la humedad de los combustibles muertos se reduce extraordinariamente, facilitando la ignición por focos caloríficos muy pequeños, así como la propagación posterior.

La vegetación, en general adaptada al fuego, produce enormes acumulaciones de combustibles muertos en las que el incendio puede empezar y desarrollarse.

La población, cuya densidad en las áreas mediterráneas se incrementa precisamente durante la estación seca, invade las áreas forestales en busca de recreo, utilizando, a veces, el fuego. Las poblaciones rurales, aunque en regresión numérica, conservan la práctica antigua de emplear el fuego como instrumento de preparación del terreno, tanto para la agricultura como para la

# TECNOLOGÍAS TALES

ganadería.

Sobre la población, como causante inmediata de los incendios, es posible actuar mediante las ciencias sociales para analizar su comportamiento, y mediante la legislación, para orientarlo con espíritu conservacionista.

El papel de las nuevas tecnologías está en las actuaciones relativas a la vegetación para analizar su estado y modificarlo de manera que se dificulte la iniciación y la propagación del fuego.

En este concepto de nuevas tecnologías se pueden considerar dos grupos, las relativas a proceso de datos y las relativas a nuevos materiales.

Las primeras permiten:

- ✦ medir gran variedad de parámetros de modo automatizado
- ✦ manejar y procesar gran cantidad de datos
- ✦ transmitir información a larga distancia y a gran velocidad

Las segundas permiten obtener resultados en cuanto a duración y rendimiento notablemente superiores a los que proporcionan los materiales tradicionales.

En las líneas siguientes haremos inventario de las posibilidades actuales y de los caminos que pueden explorarse para reducir el problema de los incendios forestales, analizando la aplicabilidad de estas tecnologías tanto para la prevención, como para la extinción.

## PREVENCIÓN: PREDICCIÓN DEL PELIGRO

El conocimiento de las condiciones en que puede desarrollarse el incendio es esencial para la preparación de medios de combate y para programar acciones persuasivas y disuasorias dirigidas a la población.

Ese conocimiento precisa:

- ✦ La obtención de datos
- ✦ Su almacenamiento
- ✦ Su procesado

Para la obtención de datos se puede contar con:

- ✦ La observación meteorológica con estaciones automáticas, dotadas de sensores calibrables, que pueden al-

macenar datos en memoria y transmitirlos en tiempo real por radio, cable telefónico o satélite, además de ofrecerlos directamente en pantalla o impresora.

En cuanto a los fuegos provocados por rayos, la red de radares del Instituto Nacional de Meteorología proporciona cobertura nacional para este riesgo.

- ✦ La teledetección para conocer la situación en grandes áreas mediante imágenes de satélite. La predicción meteorológica las utiliza en todo momento (METEOSAT).

Asimismo se aplican imágenes NOAA-AVHRR para determinar diferencias de grado de humedad en la vegetación que muestren incrementos o disminuciones del peligro. El objetivo principal es ayudar a la predicción de situaciones con alta probabilidad de grandes incendios, ya que en ellas se producen los mayores daños.

Otro uso de la teledetección es la evaluación de superficies quemadas y el seguimiento de la evolución postincendio, tema sobre el cual ya hay una serie de experiencias positivas y que requiere el desarrollo de metodologías adaptadas a las necesidades de la estadística de incendios forestales.

Para el almacenamiento de datos se puede contar con:

- ✦ Las bases de datos, manejables actualmente con PC. La base de datos sobre incendios forestales en España (EGIF) es la más larga y detallada de Europa, habiéndose iniciado en 1968, al aprobarse la Ley de Incendios Forestales. Es también la más completa, con el mayor número de datos sobre cada incendio.

Tiene carácter descentralizado, de manera que puede manejarse a niveles nacional, comunitario, provincial, comarcal o municipal según se



Descarga de Airtractor 802 Anfibio "Fireboss".



Detalle de un avión de observación y coordinación (ACO) del MMA

requiera para los trabajos de planificación.

- ✦ Los sistemas de información geográfica (SIG) que crean bancos de datos en los que puede aparecer, sobre cartografía digitalizada, la información conveniente acerca del estado silvícola de los montes, especies, modelos de combustibles, etc. La base de datos ARC/INFO y el nuevo Inventario Forestal son los instrumentos que el MMA utiliza con esta finalidad, manejando los modelos de comportamiento del fuego que describen la evolución de incendios de origen puntual a partir de datos de combustibles, meteorología y relieve. El empleo de este sistema requiere la identificación de modelos de combustible, según una clasificación normalizada que ha dado lugar al Mapa general de modelos de combustibles, almacenado en dicho SIG.

Como parte del Sistema, se emplea un módulo de cálculo del índice de peligro a partir de la probabilidad de ignición del combustible fino muerto y teniendo en cuenta la fuerza y dirección del viento, lo que permite definir tres estados de peligro, PREALERTA, ALERTA Y ALARMA, con sus correspondientes consecuencias en cuanto a medidas preventivas y disponibilidad de medios de extinción.

## INFRAESTRUCTURA: DETECCIÓN Y COMUNICACIONES

Las medidas preventivas pueden reducir el número de incendios, pero sería utópico pretender que no se produjera ninguno. Por ello, es preciso disponer de medios de ataque y de un sistema de movilización. En este último campo la tecnología actual ofrece numerosos avances, tales como:

- ✦ La instalación de centrales de operaciones. En ellas se pueden reunir sistemas com-

plejos de comunicaciones generales, teléfono, telefax y coordinar redes propias de radio

Estas centrales desempeñan el papel de coordinadoras de medios, con el valioso instrumento de los ordenadores, mediante los cuales se pueden utilizar los programas citados de predicción de comportamiento del fuego, los bancos de datos sobre incendios y los inventarios de medios para gestionarlos con la máxima productividad.

- ✦ Las estructuras de vigilancia terrestre, constituidas por las clásicas torres y casetas en puntos dominantes, desde las que detectan los incendios personas conocedoras del terreno.

La utilización de estructuras de madera laminada y de otros productos derivados de la madera permite mejorar la habitabilidad de estas instalaciones, reduciendo su impacto en el paisaje.

La escasez de personal para labores de detección comienza a hacer interesante el empleo de sensores de infrarrojos (IR) combinados con cámaras de vídeo (CCD) de las que hay montadas varias en Andalucía.

La vigilancia aérea permite completar la cobertura de vigilancia en comarcas muy montañosas donde se producen muchas áreas ciegas, no divisables desde ningún punto fijo. Para esta vigilancia el empleo de equipos GPS es imprescindible, al permitir situar exactamente el foco por coordenadas. Estos aparatos también son interesantes para la gestión de los medios y para la medida rápida de superficies quemadas.

La detección aérea simple se ha visto mejorada por la posibilidad de usar también la televisión y los infrarrojos. Aeronaves portantes de cámaras de infrarrojos pueden





*Desembarque de BRIF*



*Equipo GPS Registrador para realización de planimetrías de incendios*



*Seguimiento a través de INMARSAT de los aviones anfibios propiedad del MMA*



*Unidad Móvil de Meteorología y Transmisiones del MMA con el puesto de mando avanzado desplegado*

Para las situaciones de gran concentración de humos, se está proporcionado mascarillas al personal. Asimismo, se empieza a considerar la posibilidad de introducir el “refugio antifuego” (forest fire shelter), especie de tienda aluminizada que se lleva plegada en el cinturón y que ha salvado vidas en Estados Unidos y Australia al ser cercado personal por el fuego.

- ✦ La maquinaria pesada (bulldozer) es fundamental para la extinción, tanto para apertura de cortafuegos, como para el ataque directo. Se están desarrollando equipos que combinan el trabajo de remoción del terreno con el transporte de una cisterna para remate del perímetro del incendio. Recientemente han aparecido en el mercado antiguos tanques militares modificados para transportar 16.000 litros de agua y lanzarlos con un cañón. Van dotados con una pala “dozer” para ir derribando el matorral y se mueven sobre cadenas.
- ✦ La normalización y homologación de materiales. La concurrencia de varias Administraciones en la lucha contra los incendios obliga a la normalización de materiales para hacer posible las acciones conjuntas. Asimismo, la compra de esos materiales precisa la elaboración de directrices comunes y de procedimientos de homologación para obtener suministros con la calidad adecuada. La aplicación de sistemas de control de calidad con esos fines es otra de las aportaciones de la ingeniería para mejorar la eficacia de los servicios que combaten los incendios. De estas actividades se ocupa el Comité de Lucha contra Incendios Forestales (CLIF), constituido por el MMA y CCAA.

## INFRAESTRUCTURA: EQUIPO AEREO PARA EXTINCIÓN

A los 35 años de emplearse por primera vez en España aviones contra los incendios forestales, es interesante comprobar cómo se ha extendido y diversificado la utilización de medios aéreos.

Las tendencias actuales en el empleo de medios aéreos de extinción son las siguientes:

- ✎ Los aviones anfibios se han mostrado decisivos para países como España, con numerosas rías y golfos a lo largo de las costas, así como una densa red de embalses en el interior donde pueden cargar agua. Estos aviones constituyen el núcleo central y permanente del ataque aéreo contra los incendios. La gran ventaja de estos aviones es su capacidad para operar sin más infraestructura de tierra que la ordinaria proporcionada por los aeropuertos. Ello permite utilizarlos en cualquier punto y trasladarlos de una zona a otra sin más limitaciones que las de mantenimiento.

En los años 80, la flota extendida por los países mediterráneos y Canadá se enfrentó con el problema de la remotorización por obsolescencia de los motores de pistón. Por ello España ha optado en 1989, anticipándose a los demás países, por la modernización de la flota española mediante utilización de motores turbohélice, que incrementan la potencia y velocidad de los aparatos y dis-

minuyen sus necesidades de mantenimiento. Actualmente son 14 los aviones CL-215T con 5.500 l. de capacidad que operan en España.

- ✎ Los aviones ligeros de carga en tierra están dando un servicio muy interesante en todas las áreas forestales en España, ya que sus escasas exigencias de infraestructura permiten instalarlos en bases situadas en el propio monte. La capacidad de los aviones utilizables ha ido creciendo. Ya existen muchos aparatos disponibles con capacidad de 3.100 l. de carga de agua con retardantes.
- ✎ Los helicópteros son la aportación más reciente de la aeronáutica a la lucha contra incendios. Su elevado coste de operación no los hace adecuados para la vigilancia, pero su velocidad y capacidad de tomar tierra en sitios muy diversos los hacen insustituibles para el transporte rápido de cuadrillas y el ataque en lugares de difícil acceso por tierra, así como para las funciones de coordinación. El lanzamiento de agua también es factible con los helicópteros, bien con helibalde, bien con depósito central llenado con bomba y manguera. Los helicópteros procedentes del Este (Sokol, KAMOV) por su excelente relación prestaciones/coste han permitido generalizar el uso de este medio.
- ✎ Los retardantes de corto y largo plazo son una aportación de la industria química

que ya se considera imprescindible para los aviones de carga en tierra. La existencia de producción española de retardantes de largo plazo hace que se posea ya una gran experiencia en su aplicación.

## FORMACIÓN DEL PERSONAL

Este largo inventario, en el que, por supuesto, no se ha entrado en detalles, muestra la variedad de medios que la tecnología actual pone a disposición de los encargados de combatir un problema de la magnitud alcanzada por los incendios forestales.

La tecnología, en sus dos fases, desarrollo de sistemas y aplicación de los mismos, ofrece a la sociedad actual instrumentos para protegerse de algo que la amenaza.

Sin embargo todos los sistemas y equipos, por muy sofisticados que sean, no valen más que las personas que los manejan.

Por ello la aplicabilidad de las ofertas de las nuevas tecnologías no puede ser evaluada simplemente en función de las prestaciones que pueden dar, sino teniendo en cuenta además la estructura de la organización de la defensa contra incendios forestales y la formación del personal disponible.

La formación, garantizada a través de la profesionalización, es un tema básico para que la introducción de nuevos métodos y equipos sea verdaderamente efectiva y rentable.

El MMA ha considerado esencial esta actividad, ofreciendo cada año un conjunto variado de cursos de capacitación y entrenamiento de carácter nacional e internacional. ➤

