

# Nuevos conceptos técnicos de los tratamientos selvícolas preventivos

Villalba Indurria, Domingo<sup>1</sup>

## Resumen

Los tratamientos selvícolas preventivos tradicionales deben ser repensados teniendo en cuenta el comportamiento del fuego, las oportunidades para su extinción, su probabilidad de ignición y la conservación de la biodiversidad. Todo ello propondrá nuevas pautas y criterios, coherentes con el estado del conocimiento de los combustibles vegetales y comportamiento del fuego. Como conclusión final se fundamentará que el mejor Plan de Defensa de un Monte es una adecuada gestión forestal sostenible donde estén integrados los nuevos conceptos precitados.

## Contexto

En nuestros días hablar de incendios forestales es toparse con la gestión de los combustibles forestales. Los enfoques que este es el verdadero problema están a la orden del día en todos los medios de comunicación. Tópicos como que el monte estaba muy sucio y por eso ardió de forma imparable llegan al acervo cultural de los políticos y de muchos técnicos.

Lo que es indudable que el abandono del mundo rural en España ha traído un "nuevo problema" desde hace 50 años que es el acúmulo en toneladas por hectárea de combustibles vegetales vivos y muertos susceptibles de arder, una supuesta disposición espacial favorable de los ecosistemas vegetales a la ignición y propagación del fuego y un efecto colateral de extrema importancia para los equipos de extinción que es la desaparición de sendas, caminos, roderas, fuentes, descansaderos, praderas, campas, majadas, cortinas, todo aquellos que conformaba un paisaje rico en diversidad de biotopos y variado en cuanto a estructura.

La selvicultura preventiva clásica pretendía (Nicolás 2000):

1º Disminuir el riesgo de ignición mediante la reducción del combustible muerto acumulado (despojos de cortas, rozas, podas, desbroces, clareos, claras,...) y para el caso que se produzca un incendio atenuar la propagación.

---

<sup>1</sup>Ingeniero de Montes.

- 2º Crear líneas de defensa como apoyo y seguridad de los combatientes.
- 3º Contribuir al óptimo estado de vitalidad de la masa forestal mediante la reducción de la competencia, la eliminación de las ramas muertas y la puesta en luz.

En muchos montes en España, un tratamiento selvícola preventivo mal realizado (en época, forma y objetivo) puede tener efectos adversos, incrementando el peligro de incendio forestal, especialmente puede acelerar el potencial paso de combustible vivo a muerto y su nueva disposición espacial causar estragos. El objetivo final que habría que conseguir sería combustibles superficiales apantallados de la insolación y el viento por el estrato arbóreo lo que influye en el comportamiento del fuego, reduciendo su avance sobre ellos.

El fuego como factor de equilibrio o agente natural perturbador, aquí ese concepto del incendio forestal como fuego ecológico sólo ha sentido en algunas publicaciones de universidades españolas (Tárrega y Luis, 1992) siguiendo la estela de publicaciones de EEUU de los ochenta. El dejar quemar porque son causas naturales como el rayo en la sociedad española ni se entiende ni se admite.

Lo que pide la sociedad es un bosque incombustible y como tal creo, haciendo un abuso analógico, lo que más se aproxima es un campo de golf, de los que proliferan tanto en este país. Ese sería el concepto final y estético de limpieza de los bosques mediterráneos. En los bosque atlánticos españoles el estereotipo es el hayedo o bosque umbrosos pero la realidad es bien distinta y biodiversas siendo sus estructuras en situaciones meteorológicas determinadas susceptibles de arder en intensidad y velocidad que bosque más xéricos.

A principios de los ochenta en la clásica monografía 24 del ICONA en el 1981 ya se reivindicaba:

- a) Reconocer que el fuego es un elemento presente en los procesos ecológicos de nuestros montes y que sólo el exceso lo hace nocivo.
- b) Reconocer que la diversidad genética produce en la diversidad medioambiental ecosistemas morfológicamente plurales que son los más aptos para perpetuarse ante el fuego.
- c) Reconocer que el incendio es un fenómeno habitual ante el cual no puede actuarse sólo coyunturalmente sino que requiere acciones permanentes dentro de los procesos de utilización del monte.

En definitiva, la defensa contra los incendios forestales requiere una selvicultura adecuada que integre los principios enumerados y que modifique la combustibilidad de los montes (Rico y col., 1981).

Parece ser que 26 años después seguimos en el punto de partida. Tenemos conocimientos nuevos sobre los combustibles, sobre el comportamiento del

fuego y como influyen en la dificultad de la extinción pero la inercia de lo que siempre se ha hecho, el no cuestionar las soluciones técnicas, la divergencia emprendida entre la prevención en la gestión forestal, la conservación de los ecosistemas y los encargados de la extinción, están provocando una serie de desencuentros técnicos que habría que superar, corregir y volver a consensuar.

## **Discusión de conceptos**

### **Inflamabilidad**

La materia vegetal es siempre combustible (Vélez, 2000) pero no siempre arde (se autoextingue) emite llamas y provoca un incendio forestal. Esta característica de la vegetación la conocen muy bien nuestros clientes del sector noroeste de la península ibérica que utilizan el fuego ilegalmente para transformar su paisaje. Su inflamabilidad varía con el contenido de humedad y según la especie (Vélez, 2000).

A estas variables le deberíamos añadir otra extrínseca, las condiciones ambientales de la combustión, que según nuestras observaciones en fuegos reales son las que manda, importándole muy poco el tipo de especie y su contenido de humedad. Todo arde y con parámetros fuera de tabla.

¿Qué puede hacer la silvicultura preventiva a este respecto? Parece un despropósito fomentar las especie vegetales con más sales ya que las hace mas resistentes al fuego como en su día se planteó su cultivo como áreas cortafuegos o sólo la eliminación de aquellas más inflamables. Tendría más sentido garantizar el estado más óptimo de vitalidad de la masa forestal y el equilibrio de sus orlas de vegetación acompañante siendo lo único que nos puede minimizar los efectos de los incrementos de inflamabilidad provocados por situaciones crónicas de sequía o por circunstancias atmosféricas (continental sahariana) episódicas.

### **Combustibilidad**

Facilidad relativa de propagación del fuego en condiciones controladas. Se mide por la velocidad de propagación de un frente recto de incendio sobre una masa de combustible, sin viento (SECF, 2005).

El análisis de la combustibilidad según la organización espacial de los combustibles nos puede dar muchas pistas para replantear o consolidar los objetivos de la silvicultura preventiva clásica.



Figura 1.- Aun el comportamientos extremos de fuegos con calcinaciones o combustiones completas los ecosistemas forestales pueden autoprotgerse.

El ambiente presenta gradientes notables: luz, humedad y propiedades del suelo, y en relación con ellos se distribuyen las poblaciones. La vida organiza el espacio y lo organiza de manera heterogénea (Margalef, 1998)

Por su parte, Ibero (1992) evalúa la naturalidad de los ecosistemas forestales conforme a cinco criterios: (i) presencia de una estructura espacial compleja de la vegetación, (ii) composición y distribución naturales de las especies principales, (iii) amplio espectro de edades y, por tanto, de tamaños, (iv) presencia de árboles muy viejos y, generalmente, grandes, así como de madera muerta en descomposición (v) y diferentes etapas de la sucesión.

Teoría de la heterogeneidad espacial: interacciones positivas planta- planta (mutualismo y facilitación), equilibrio y optimo de supervivencia quedando lejos las teorías de los matorrales como competidores de luz, agua y nutrientes. Todo ello y a la vista de las islas de vegetación que respeta el fuego nos aleja del tópico del monte homogéneo y "limpio" cuya imagen objetivo sería un campo de golf como bosque incombustible.



Figura 2.- Modelo de bosque incombustible del bosque "limpio".

Las fajas y áreas cortafuegos no se pueden considerar acciones de tratamientos selvícolas preventivos, creemos que se adecuan más al concepto de infraestructuras de defensa o protección del bosque. Su diseño como línea de defensa las hacen ineficaces por sí solas para parar el avance del fuego. Actualmente son muy cuestionados debido al sacrificio paisajístico y a su ineficacia como infraestructura lineal que debe contrarrestar una progresión aérea comandada por la columna de convección. El avance del fuego se produce como si un círculo de fuego se superpone instantáneamente, no como una línea que progresara como una mancha de aceite y que puede pararse en el borde de un cortafuegos.

De esta forma, la silvicultura preventiva creemos no debe ser una silvicultura intensiva destinada a áreas relativamente pequeñas y previamente fijadas como sugieren ciertos autores, entre ellos (Hernando, 2000). Los tratamientos preventivos deben recorrer todo el territorio forestal y su intensidad, frecuencia, tipo debe venir de la mano de los objetivos de gestión y conservación del monte primando la heterogeneidad espacial y la silvicultura ecológica incluyendo los procesos de regeneración y equilibrio que pueden proporcionar las quemas prescritas.

### **Continuidad horizontal y vertical**

El objetivo primordial de la silvicultura preventiva clásica era romper las continuidades de combustible tanto en el plano horizontal, se roza todo el matorral, como en el vertical, se roza el matorral y se poda las ramas bajas de los árboles para que a modo de escalera no sirvan para que la llama suba a copa.

La realidad de los fuegos observados es que la llama une casi todo (por convección o por radiación) y que el tamaño de la llama no es directamente proporcional a la talla del matorral o a su existencia, ni que la llama sólo sube

a copas cuando no está podado. El mismo matorral o una cama de acículas en el suelo, en ciertos días, condiciones atmosféricas determinadas, puede provocar que la longitud de llama no levante ni un palmo y días de peligro de incendio extremos combustibles rastreros lleguen a dos y hasta tres metros de llama.



Figura 3.- Las combinaciones de sequía, pendiente y tiempo atmosférico dejan sin sentido, en algunos caso, las actuaciones sobre los combustibles.

Todas las estrategias que poseen las plantas para afrontar el estrés hídrico o la excesiva insolación van encaminadas o destinadas a hacerse más inflamables. Aumenta su superficie volumen, tienen más partes leñosas, cierre de estomas, menos contenido en agua. De esta forma, el tamaño de llama que producen es espectacularmente más grande. Parece ser que la naturaleza lo tiene todo pensado después de milenios de adaptación al fuego.

La columna de convección con millares de partículas (acículas, espejuelas, semillas, brasas,...) ardiendo en suspensión, también cuestionan la teoría de las discontinuidades. Ya que la propagación es como si lloviera fuego.

En la mayoría de los fuegos forestales el avance del fuego lo podemos considerar únicamente en un plano horizontal. De esta forma se propone pasar de la teoría de la discontinuidad a la teoría de la heterogeneidad espacial para conseguir la máxima continuidad de combustibles con la máxima vitalidad (óptimo de supervivencia).

### **Cantidad de combustible**

En la mayoría de los paisajes vegetales españoles, hablando con su modelización como combustibles, observamos que la tendencia ha sido a aumentar la carga, la cantidad de combustible.

De esta forma, por grupos, los pastos se han embastecidos por no ser pastados y el abandono de los terrenos agrícolas se han llenado de matorrales dispersos pudiéndose clasificar como modelo 3 y con cargas (medidas siempre en base seca) que se acercan a las 10 toneladas por hectárea.

En el grupo de matorrales, el modelo más famoso, por su frecuencia, intensidad y peligrosidad, es el modelo cuatro superando fácilmente las 35 toneladas por hectárea.

En el grupo de arbolado, tenemos el modelo diez, con más 80 toneladas por hectárea y corresponden, por desgracia, a muchos montes abandonados (pinos de repoblación de los años 70) no gestionados, ni ordenados ni intervenidos selvicolamente. Los fuegos queman en los combustibles superficiales y del suelo con mayor intensidad que en otros modelos de bosques. Los combustibles muertos incluyen materiales mayores de 7,5 centímetros de diámetro y son más frecuentes los incendios de copas, inflamación esporádica de árboles que en restantes modelos.

Por último, modelo número 13, restos de corta y operaciones selvícolas, caracterizado por grandes acumulaciones de restos gruesos y pesados, cubriendo todo el suelo, provocado por claras tardías, talas rasas y cortas parciales intensas en masas maduras y sobremaduras. 150 t/ha (>450 t/ha)

La prioridad actualmente de la prevención debería ser rebajar la cantidad de combustible por hectárea de forma general e intensiva en aquellos lugares donde el abandono ha provocado excesivas cargas dándoles un uso o explotación al territorio.



Figura 4.- Cuando el esfuerzo de gestionar el combustible no compensa el riesgo de inclinar la balanza hacia el combustible muerto y seco.

### **Combustibles vivos y muertos**

Si es preferible siempre el combustible vivo (a poco tiene mayor porcentaje de agua) que el muerto, porque muchas de nuestras acciones selvícolas van en el sentido de aumentar el combustible muerto respecto al que pervive. La peor combinación, la mezcla entre vivos y muertos y finos y gruesos. La nueva selvicultura preventiva debería evitar esto.

### **Modelos de combustible**

La ignición y posterior evolución del fuego depende del contenido de humedad del combustible muerto (normalmente en el suelo) y en la disposición espacial, en cantidad y forma, de la vegetación. De esta forma, se puede hacer una tipología según trece modelos de combustible (adaptación ICONA modelos Rothermel, 1983) caracterizados por los materiales propagadores, su comportamiento y su cantidad.

La selvicultura preventiva pretendería modificar los modelos para frenar las velocidades de propagación, bajar el tamaño de llama o la intensidad del frente de llama pero muchas veces se consigue todo lo contrario.

### **Evolución del combustible mediante tratamientos selvícolas**

A continuación se indican ciertos tratamientos para cada modelo de combustible con el fin de buscar otros menos peligrosos:

MODELO 1: Alargar el ciclo de los pastos retrasando su agostamiento mediante el sistema dehesa (MODELO 2), pastoreo rotacional, zonas de majadas, pases de grada para protección de plantaciones.

MODELO 2: No desbrozar para pasar al modelo 2, es preferible que evolucione a un modelo 5 por su menor velocidad de propagación aunque pueda aumentar la longitud e intensidad de llama. Sería conveniente apostar y olivar el matorral de cabeza y plantones regenerados de monte bajo.

MODELO 3: Determinar áreas de frenada de posibles grandes fuegos o perímetros de protección de sitios singulares y proceder a su quema controlada una vez evaluada su viabilidad ecológica, social y ambiental. No realizar nunca esta operación en época de cría de las especies que puedan anidar en estas zonas.

MODELO 4: Realizar acciones para pasar a un modelo 5 o incluso 2, siempre convendría rebajar la cantidad de combustible. La viabilidad de estas acciones pasa por valorización del material leñoso como biomasa forestal para producción de energía termo eléctrica.

MODELO 5: Se sugiere tratamientos para su mantenimiento como modelo 5.

MODELO 6: Realizar tratamientos para convertirlo en modelo 5, priorizar si es el caso de clareos y claras, mas si ya llegan a destiempo. Eliminar o sacar o aprovechar todos los restos posibles de dichas operaciones.

MODELO 7: Claras o tratamientos para facilitar el paso a modelo 8 o 9, en toda su extensión. No dejar despojos de dichas operaciones.

MODELO 8: En zonas estratégicas, no extensa, se sugiere la quema prescrita de la hojarasca si hay gran cantidad y no está muy compactada.

MODELO 9: Lo mismo que para el modelo 8 y especialmente recomendable para montes de *Pinus pinaster* Aiton, *Castanea sativa* y *Quercus pyrenaica* wild.



MODELO 10: Impera una labor de policía y saca de al menos la mitad de los árboles caídos y moribundos junto con todos sus despojos. Ante la inviabilidad técnica y financiera se sugiere, dependiendo de la edad de madurez de la masa, el aprovechamiento precoz por entresacas regularizadas de los rodales afectados.

MODELO 11: Aprovechar, eliminar o quemar los restos de poda o de cortas.

MODELO 12: Urgente y prioritario la desaparición de todos los desechos de diámetro inferior a 7,5 cm. Cambiar pliego de aprovechamientos y viabilizar que no queden despojos en el monte y menos acumulados o amontonados.

MODELO 13: Saca urgente de todos las acumulaciones de restos gruesos y pesados.

Cuanto más pequeñas con las dimensiones de los combustibles, más rápido reaccionan a los cambios meteorológicos (Arnaldos y otros, 2004). Para la determinación de la humedad del combustible forestal fino muerto en suelo menor de 0,6 cm tenemos un tiempo de respuesta de una hora. De esta forma, nos hace pensar que la transformación que solemos hacer del combustible vegetal es acelerante más si las trituraciones y/o astillados los hacemos en verano. La eliminación de los restos de corta mediante su trituración *in situ* sólo puede estar justificada en suelos muy pobres como los arenales de nuestra meseta norte, con un clima mediterráneo continental, contribuyendo a mejorar las propiedades físicas del suelo.

### **Conclusiones**

- A muchos gestores les gusta el monte limpio pero esto supone un grave riesgo para el ecosistema forestal (Tiscar, 2005). Además es mucho más peligroso en masas adultas abiertas modelos de pastos o de restos compactos que se subestima su capacidad de entorchamiento y de generar fuegos de copas.
- La selvicultura preventiva debería tener como objetivos prioritarios la persistencia, la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas forestales.
- Los gestores forestales debían conocer y aplicar los conocimientos sobre los modelos de combustible y el comportamiento del fuego para planificar una adecuada selvicultura preventiva. El coste de los tratamientos tiene que incluir el mantenimiento continuado y supervisión a largo plazo.
- Se requiere el impulso y la apuesta por la utilización de las quemas prescritas como herramienta preventiva para gestionar combustibles forestales.
- No se debería realizar ningún tratamiento selvícola o corta que dejara los residuos o despojos en el monte. La viabilización de la recogida de estos residuos debía venir de mano de la biomasa forestal (pellets). En cambio,

la madera muerta de dimensiones aislada no apilada debería dejarse en el monte para cumplir su función ecológica.

- A partir de los libros rojos de la prevención y la extinción del CLIF 1998, todos los Operativos en España emprendieron una carrera para superar la multitud de asignaturas pendientes esbozadas; medios aéreos, epis, formación, profesionalización, investigación de causas, aplicación de nuevas tecnologías, modernización de medios, en todo ello se ha avanzado mucho menos la gestión adecuada de los combustibles forestales, no existiendo una solución única (ruptura de discontinuidades) que sea apropiada para todas las posibles condiciones en distintos ecosistemas.
- Actualmente las estructuras forestales son más uniformes, homogéneas y densas, gestionadas con esquemas de la ciencia forestal que ha provocado disposiciones espaciales cuadrículadas que favorecen la propagación e intensidad del fuego, alejando al bosque de su verdadera naturaleza de protección y adaptación al fuego.



Figura 5.- Incendio en el bosque uniformado, pinar de repoblación en el Moncayo, Soria.2005.

## **Referencias bibliográficas**

- Arnaldos y col.(2003):*Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales*. Barcelona.
- Ibero, C.(1992):*Bosques vírgenes y bosques seminaturales viejos*. Ecosistemas 9/10:75-81..
- ICONA, (1981):*Técnicas para Defensa contra Incendios Forestales*. Monografía 24. Madrid.
- Jiménez, F.J. y col. (2006): *Manual sobre criterios de gestión forestal compatibles con la conservación de las especies de aves y quirópteros asociados a hábitats forestales*. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente.
- Nicolás, J.I. (2000): *Aspectos técnicos de las áreas cortafuegos*. Jornada de Prevención de Incendios Forestales. ETSI Montes. Madrid.
- Margalef, R. (1998):*Ecología*.. Barcelona.
- Tiscar, P.A. (2005): Propuestas para la aplicación de una nueva selvicultura en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas. Fundación Conde de Valle de Salazar. Madrid.
- SECF, (2005):*Diccionario Forestal*. Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF). Madrid.
- Tárrega, R. y Luis, E. (1992): *Los incendios forestales en León*. Universidad de León.
- Vélez, R.(1987): *Manual de prevención de incendios mediante tratamiento del combustible forestal*. ICONA. Madrid.
- Vélez, R.(2000): *La defensa contra Incendios Forestales. Fundamentos y experiencias*. Madrid