

1. CRITERIOS DE CORTA DEL ARBOLADO DE PINUS PINEA AFECTADOS POR EL INCENDIO

La disposición de herramientas para predecir la probabilidad de mortalidad de árboles parcialmente afectados tras un incendio forestal es crítica para la gestión y evaluación de áreas incendiadas. Por ello es esencial disponer de análisis de “árbol de clasificación” para modelar esta probabilidad, con el objetivo de aportar reglas a los gestores para la toma de decisiones sobre la corta o no de la madera afectada por incendios forestales.

En Europa existen pocos estudios sobre la supervivencia al fuego de la mayoría de las especies forestales y, en concreto, es muy escasa la información relativa a nivel nacional o cuenca mediterránea que arroje datos específicos de mortalidad tras incendio de *Pinus pinea* L., especie con mayor grado de afección en el incendio de Las Peñuelas en Junio de 2017.

La capacidad para sobrevivir al fuego depende fundamentalmente de la protección de los tejidos vivos que subyacen a la corteza, de la intensidad del fuego, del grado de afección a la copa y de la capacidad de reconstrucción de tejidos que tenga el árbol, así como de la presencia o no de ataque de escolítidos tras el incendio.

La supervivencia, por tanto, está influenciada tanto por las características del fuego como por las del tronco y copa, que interactúan durante los incendios y determinan el daño producido a los tejidos vivos.

Diversos estudios han demostrado que el espesor de la corteza, así como el grado de afección de la copa son los factores importantes que afectan a la resistencia de los árboles al fuego. De hecho, el grosor de la corteza y la estructura de copas altas y sin ramas son factores de adaptación clave en muchas plantas que crecen en ecosistemas propensos a los incendios y, por lo general, se cita como la principal ventaja adaptativa que determina la supervivencia de los árboles en fuegos intensos.

El pino piñonero (*Pinus pinea* L.), especie con mayor grado de afección en el incendio de Las Peñuelas, es una conífera autóctona de la familia de las Pináceas muy común en la cuenca mediterránea y especialmente en Andalucía, donde se localiza fundamentalmente en zonas arenosas litorales, así como sobre batolitos graníticos de Sierra Morena.

Es una especie cuya principal adaptación al fuego es su gruesa corteza. Su supervivencia al fuego es muy variable, pero los datos existentes apuntan a una mayor resistencia al fuego en comparación con los restantes pinos de la Cuenca Mediterránea. Sin embargo, no presenta, como es el caso de otros pinos mediterráneos, serotinia, carácter que favorece la dispersión de semillas de los conos tras un incendio, circunstancia que limita la potencialidad de autosucesión de la comunidad vegetal. En cualquier caso, a pesar de que hay muchos estudios de crecimiento, producción de madera y fruto y la regeneración natural de esta especie, hay pocos de sus adaptaciones al fuego.

Por otra parte, en experiencias similares de otros incendios, se ha evidenciado que los pinos piñoneros afectados suelen evolucionar de forma regresiva en episodios de incendios de alta intensidad. Así, es frecuente que con el paso del tiempo se de un fuerte decaimiento y

CRITERIO DE CORTA DEL ARBOLADO AFECTADO

mortalidad en ejemplares que, en un primer momento, no parecían demasiado afectados por el fuego.

En algunos análisis y ensayos realizados para el *Pinus pinea*, se ha constatado que fuegos de intensidad elevada (como es el caso que nos ocupa en la práctica extensión superficial del área recorrida por las llamas) y con altura de llamas de unos 4 m (en nuestro caso se superaron con creces estos valores) suelen conllevar a una alta probabilidad de mortalidad de arbolado para todos aquellos pies con diámetros normales inferiores a 40 cm, ya que el espesor de corteza afectada por la acción del fuego en algún punto el perfil será inferior a 2 cm, siendo este el espesor asumido como crítico y que expone al *cambium* a temperaturas letales para la planta.

Por todo ello, y con la finalidad de fijar criterios de corta básicos y objetivos a nivel de pie individual, se ha acudido a la revisión de proyectos y experiencias similares, y, en ausencia de estudios ampliamente contrastados y generalizables para *Pinus pinea*, que proporcionen indicadores fácilmente medibles en campo y estimadores de probabilidad de supervivencia de individuos afectados por incendios, se ha consultado estudios y publicaciones del Centro de Investigación Forestal Lourizán (Pontevedra), en particular los llevados a cabo por José Antonio Vega Hidalgo.

Una vez analizadas dichas publicaciones específicas para el *Pinus pinaster*, y dado que la revisión bibliográfica apunta a una mayor resistencia al fuego del *Pinus pinea* en comparación con los restantes pinos de la Cuenca Mediterránea, se fijan los siguientes criterios de corta de pies de pino piñonero afectados por el incendio:

- Se cortarán todos los ejemplares que tengan más de $\frac{2}{3}$ de la copa afectada por el fuego, salvo el porcentaje que se determine como arbolado residual por su efecto percha.
- Se cortarán los ejemplares con menos de $\frac{2}{3}$ de la copa afectada por el fuego siempre que presenten alguna de las siguientes circunstancias:
 - Las acículas verdes presentes en la copa tenga puntisechado generalizado.
 - Tengan algún síntoma característico de plaga o presencia de insectos perforadores o ataques de escolítidos.
 - Tenga la base del tronco con alto grado de afección
 - Presenten espesores de corteza menor de 2 cm y con alto grado de afección a nivel cortical.
 - Presenten daños de podredumbre en el tronco.
 - Ejemplares en situaciones de inestabilidad, presencia de raíz o tocón descalzado por pérdida de suelo y/o proceso de erosión.

CRITERIO DE CORTA DEL ARBOLADO AFECTADO

En consecuencia, aquellos ejemplares con más de $\frac{1}{3}$ de copa viva que no presente alguno de los rasgos comentados anteriormente se conservarán para ir valorando su evolución e intervención en actuaciones futuras.

Cabe destacar, dada la experiencia acumulada en labores restauradoras de masas afectadas por incendio, que no suele ser conveniente aplicar un criterio demasiado conservador en el mantenimiento de pies parcialmente afectados por incendios de alta intensidad y severidad, como es el caso que nos ocupa, ya que la evolución de esta masa residual afectada suele ser regresiva, muriendo en poco tiempo la mayor parte de los ejemplares parcialmente afectados.

Por otra parte, el fuego debilita a los árboles que logran sobrevivir en un primer estadio y los convierte en un sustrato ideal para el desarrollo de algunas especies de insectos perforadores (*Tomicus*, *Ips*, *Orthotomicus*, etc.), que pueden llegar a convertirse en plaga y atacar al arbolado cercano, acrecentando así los daños iniciales causados por las llamas.

Por ello, las labores de corta deben entenderse como actuaciones para facilitar la regeneración la masa arbolada, ya que desde el punto de vista de sanidad vegetal es preferible rejuvenecer o renovar una masa a mantener ejemplares debilitados que puedan ser objetivo fácil de los insectos perforadores a corto-medio plazo, pudiendo convertirse en plaga forestal e incidir sobre una mayor extensión de vegetación que la afectada por el propio incendio.

Por último, cabe destacar que dada la gran extensión del incendio, el plazo de tiempo para poder acometer la total restauración del área afectada y, sobre todo, a la inexistencias a nivel andaluz y para *Pinus pinea* de herramientas o indicadores para predecir la probabilidad de mortalidad tras incendio forestal, sería necesario llevar a cabo estudios y valoraciones en este sentido, de forma que puedan ser evaluados y contrastados dichos criterios. Este seguimiento permitirá modificar los criterios de actuación futuros en el caso de que así se aconseje, propiciando un entorno de toma de decisión adaptativa en función de los resultados.

CRITERIO DE CORTA DEL ARBOLADO AFECTADO



Ejemplar con más de $\frac{2}{3}$ de copa afectada



CRITERIO DE CORTA DEL ARBOLADO AFECTADO

Ejemplar en situación de inestabilidad



Ejemplar en situación de inestabilidad por procesos erosivos



Ejemplares con más de $\frac{3}{5}$ de copa afectada y otros con menos de $\frac{1}{5}$