

Los grandes incendios forestales de la sierra de Alcaraz-Segura: consecuencias y medidas de restauración

Jorge de las Heras; Francisco Ramón López; Daniel Moya
Grupo de investigación ECOFOR.
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Albacete. UCLM, Universidad de Castilla-La Mancha

Durante los últimos años se ha producido un aumento en el número de grandes incendios en la cuenca mediterránea. En el sureste de la provincia de Albacete y el noroeste de la de Murcia se produjeron en 1994 dos grandes incendios que quemaron respectivamente casi 30.000 ha en Moratalla (Murcia) y unas 14.000 ha en Yeste (Albacete). Tras ambos incendios, el regenerado de pino carrasco, la especie principal, fue desigual. En algunos casos, la regeneración del pinar fue muy elevada, contándose más de 100.000 pies/ha. Estas manchas de alta densidad fueron sometidas a distintos tratamientos silvícolas (clareos a 1.600 y 800 pies/ha y podas) en parcelas permanentes que fueron monitorizadas desde 1998. Los resultados apuntan a una aceleración de la resiliencia del pinar tras los tratamientos más intensos.

LA NECESIDAD DE UN NUEVO Y ADECUADO MANEJO SILVÍCOLA

Dentro del área de la investigación forestal dedicada a los incendios, en los últimos años van cobrando cada vez más importancia las actuaciones de prevención y restauración post-incendio. Tradicionalmente, la inversión más importante en materia de I+D+i ha ido a parar a la optimización y mejora de los medios de detección y extinción, por lo que éstos se han desarrollado de manera muy notable en los distintos ámbitos de la gestión forestal de la administración pública en general, y en Castilla-La Mancha, de manera

particular. De igual manera, el impulso a la investigación en la gestión tras incendio no ha empezado a ser significativa hasta hace relativamente poco tiempo.

Así, desde las administraciones públicas han ido surgiendo en la última década nuevas normativas y planes específicos para la puesta en marcha de medios y recursos enfocados a la prevención de incendios y, aunque en menor medida, a la restauración de las zonas quemadas.

Con respecto a la evolución de los incendios forestales en la región mediterránea del territorio nacional, resulta evidente la relación

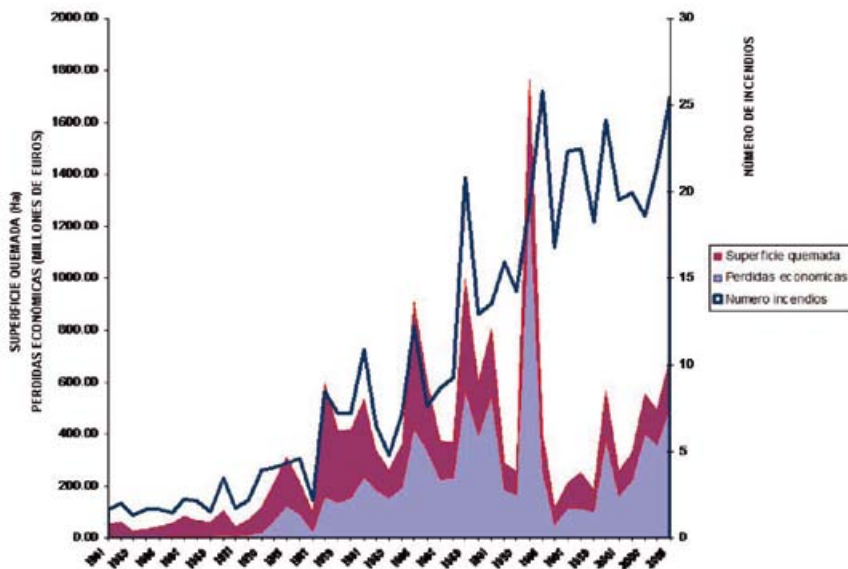


Figura 1. Número de incendios en el territorio nacional, las superficies afectadas y las pérdidas económicas ocasionadas. Elaboración propia a partir de datos obtenidos de MIMAM (2006)

entre incidencia del fuego y sequía, observándose máximos relativos a superficie quemada en España en los años 1978, 1985, 1989 y 1994 (Martín *et al.* 1998). Se une a ello el alto número de grandes incendios (>500 ha) registrados en las últimas dos décadas, a partir de los cuales se agravan los daños ecológicos (y por ende, socioeconómicos) a largo plazo. En general, un alto número de incendios en una época con un elevado déficit hídrico provoca una mayor superficie incendiada, tal y como se observa en la Figura 1.

Aun así, los cambios en el régimen de incendios se han visto inducidos por otros aspectos del cambio global, no solamente cambio climático y cambios en la composición atmosférica, sino también otros de no menor importancia, como los cambios en el paisaje y en el uso de suelo, la expansión de especies vegetales invasoras y la fragmentación del territorio. Por tanto, este aumento del número de incendios, su extensión, su intensidad y gravedad, así como el aumento del periodo de riesgo alto, ha sido explicado por el cambio de modelo de desarrollo económico, concretamente con la humanización del monte y su posterior abandono, lo que ha originado un intenso despoblamiento rural unido a la pérdida de beneficios económicos directos de los montes (WWF/Adena 2006).

Por todo ello sería deseable mejorar el conocimiento científico que lleva asociado el seguimiento a largo plazo de áreas incendiadas y sometidas a distintos tratamientos silvícolas con el

fin de proponer herramientas de manejo forestal sostenible, por un lado para apoyar la regeneración natural, realizándose por tanto una asistencia a la restauración natural, y por otro lado reconstruyendo el bosque en aquellos lugares donde la regeneración no tuvo éxito. Por tanto, dependiendo de la superficie y gravedad del incendio, las zonas quemadas pueden presentar una nueva ventana para restaurar y mejorar estas masas, debiendo dirigir su manejo forestal hacia una mejora de la resiliencia de las mismas. Además,

estos planes se deben enfocar, a medio y largo plazo, a preparar y obtener las correspondientes sinergias con los planes de prevención de nuevos incendios forestales, ya que para sobrevivir en estas áreas recurrentemente afectadas por incendios, nuestros bosques deben encontrarse en un buen estado de salud y estar preparados para afrontar nuevos incendios frente a los futuros y preocupantes escenarios de cambio climático.

SEGUIMIENTO, RESTAURACION ACTIVA Y ASISTENCIA AL REGENERADO NATURAL

Los daños ocasionados por los incendios del año 1994 en España, tanto en superficie afectada como en pérdidas económicas, fueron muy importantes. El número total de incendios se encuentra dentro de los límites esperables según el clima dominante. Sus consecuencias, por el contrario, llegaron a ser desastrosas, dejando tras de sí miles de hectáreas arrasadas en todo el territorio español.

En el sureste de la provincia de Albacete y el noroeste de la de Murcia, en dos áreas muy distintas pero muy cercanas en cuanto a su localización, se produjeron ese año dos grandes incendios, que quemaron casi 30.000 ha en el incendio de Moratalla (Murcia) y unas 14.000 ha en el de Yeste (Albacete), como puede observarse en el mapa incluido en la Figura 2.

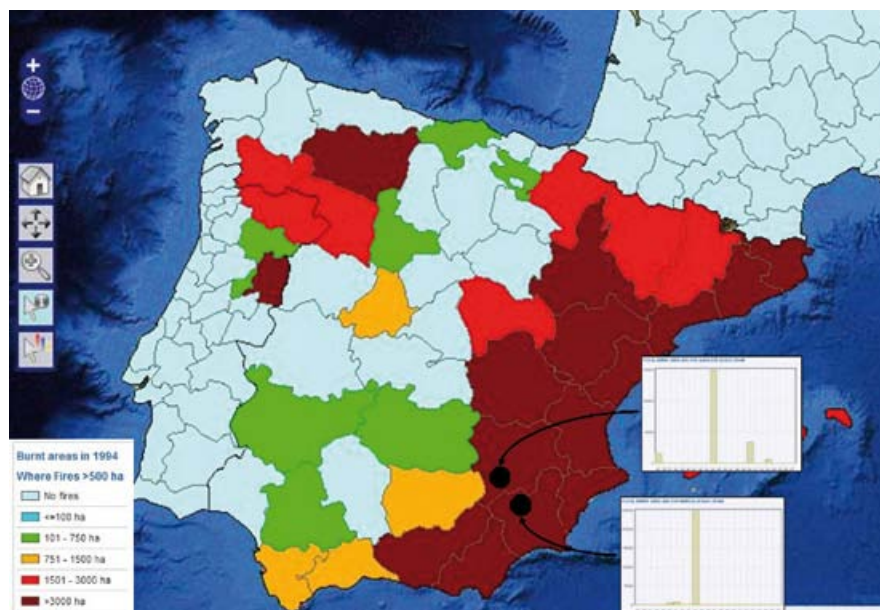


Figura 2. Grandes incendios ocurridos en 1994 por provincias en España. El color rojo oscuro indica provincias donde se produjeron incendios de mas de 3.000 ha. Los recuadros indican el historico de la superficie quemada en las provincias de Murcia y Albacete. Obtenido del European FIRE Database (<http://effis.jrc.ec.europa.eu/fire-history>)

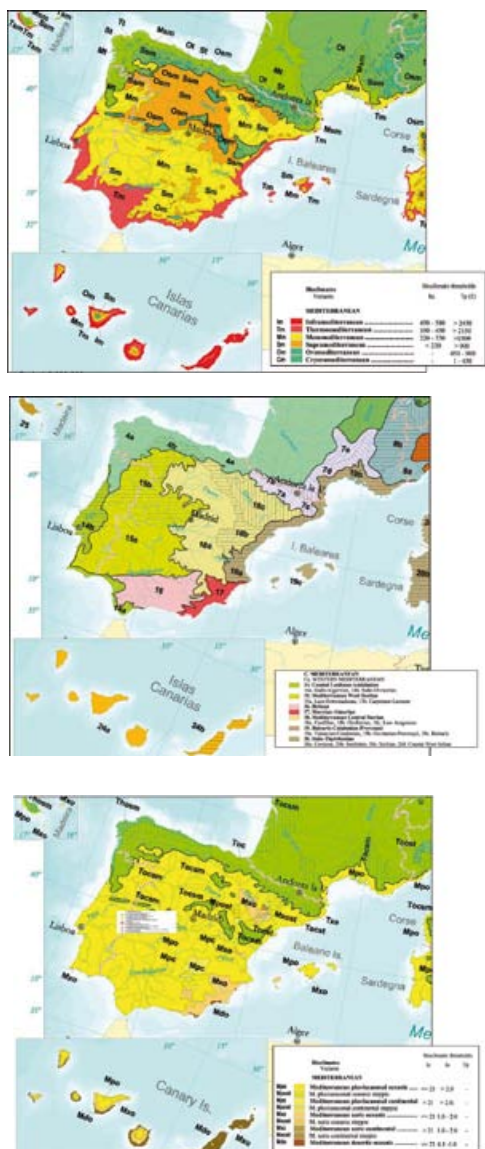


Figura 3. Sistema de Clasificación Bioclimática y Biogeográfica Mundial de Rivas-Martínez et al. (2004). a) Mapa bioclimático; b) Mapa termoclimático; c) Mapa biogeográfico.



Figura 4. Vista de una ladera en umbría (fotografía superior) con alta cobertura del regenerado natural compuesto principalmente por rebrotadoras y una ladera en solana (fotografía inferior) compuesta principalmente por pino carrasco.

Del área quemada, unas 38.000 ha correspondían a monte arbolado (25.900 y 11.500 ha respectivamente), estando ocupado en su mayoría por la especie principal *Pinus halepensis* Mill. (pino carrasco), distribuida de manera dispersa por todo el territorio. En menor medida también se vieron afectadas masas de *Pinus pinaster* Aiton (pino negral) y *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* (pino laricio), estando situadas éstas en las zonas de mayores cotas altitudinales de la sierra de Alcaraz, donde se alcanza el piso Supramediterráneo. También fueron afectados bosques de *Quercus ilex* subsp. *ballota* L. (carrasca) y de *Quercus coccifera* L. (coscoja), ya en la zona más xérica de la parte sureste de la sierra de Segura, la cual

pertenece al Mesomediterráneo semiárido, especialmente la zona comprendida desde el límite provincial (Campos de Hellín) hacia el sureste, perteneciendo la parte más noroccidental de la misma al piso bioclimático Mesomediterráneo seco (Figura 2).

Gran parte de éstas áreas incendiadas se regeneraron de manera natural debido a las abundantes lluvias del otoño y primavera siguiente, que permitieron tanto a rebrotadoras como a gran número de plantas germinadoras recolonizar los terrenos que antes ocupaban. Las rebrotadoras, por el contrario, recubrieron mayoritariamente las zonas de umbría, mientras que las Pináceas se vieron relegadas a revegetar las solanas, viéndose desplazadas las masas

de *Pinus pinaster* y *P. nigra* a zonas muy altas o a pequeñas áreas con microclimas que les resultan más favorables, mientras que el pino carrasco, una especie de mayor resiliencia al paso del fuego, se regeneraba de forma masiva en las cotas bajas (Figura 4).

Sin embargo, el regenerado del pino carrasco en toda la zona fue muy irregular, existiendo grandes zonas donde las densidades eran muy altas (llegando a más de 100.000 pies/ha) hasta otras de tan baja densidad que aquél se consideró nulo, por lo que se decidió proceder a la restauración activa de la zona. Para ello se llevaron a cabo múltiples repoblaciones en ambos incendios durante los siguientes años, principalmente de 1999 a 2004.



Figura 5. Estado de la masa incendiada justo antes de la saca de madera. Se puede observar el regenerado emergiendo la primavera después del incendio (1995)

Debido a las peculiaridades de cada micrositio, al uso de diversas zonas de procedencia de la plántula comercial y a las diferencias en las condiciones climáticas entre los años de plantación, estas reforestaciones han tenido diverso éxito, dándose un alto porcentaje de marras en la mayoría de las zonas reforestadas. Una de las investigaciones realizadas por el grupo ECOFOR, de la Universidad de Castilla-La Mancha, fue la de introducir planta micorrizada, lo que produjo un aumento en el porcentaje de supervivencia. Además, podría generar en un futuro un valor añadido a la valorización del monte, ya que fue un éxito el experimento de inoculación con *Lactarius deliciosus* L., que llevó además aparejada la disminución de la mortalidad de las plántulas huésped (González-Ochoa 2003).

Como parte de la asistencia a la restauración natural se llevaron a cabo diversos experimentos para mejorar y

optimizar el uso de ciertas herramientas de manejo silvícola con el fin de asegurar la supervivencia del regenerado y aumentar su resiliencia. Un primer estudio abordó la problemática de la saca de madera muerta del monte y su momento de realización (Figura 5). Los resultados reflejaron que una temprana saca podría poner en peligro la persistencia del regenerado natural, ya que debido a la acción mecánica se puede destruir más del 30% de las plantas, así mismo la pronta puesta en luz y, por tanto, una temperatura más alta producen una disminución del crecimiento de las plántulas y un aumento de la mortalidad en años posteriores debido a la mala salud de la masa joven. Así, se recomienda realizar la saca en el segundo año después del incendio tras un periodo de lluvias para evitar la erosión (Martínez-Sánchez *et al.* 1999).

Para aumentar la resiliencia de la masa y acelerar el momento de madurez, es decir, cuando se alcanza un banco de semillas aéreo suficiente como para asegurar una nueva regeneración natural tras un nuevo incendio (si se cumplen el resto de exigencias, tales como lluvias en otoño y primavera del año siguiente) se realizaron clareos, desbroces y podas a edades muy tempranas. Para mejorar el diseño de actuación silvícola se realizaron clareos a dos intensidades: intenso, hasta reducir la densidad final a 1.600 pies/ha, y muy intenso, hasta 800 pies/ha. También se realizaron desbroces y podas hasta 1/3 de la altura en combinación con los clareos cinco y diez años des-

pués del incendio (1999 y 2004). Los resultados indicaron que los tratamientos más efectivos fueron aquellos que combinaban un clareo temprano muy intenso en zonas de buena calidad de estación (ombroclima seco) y un clareo intenso en las zonas más xéricas y térmicas (ombroclima semiárido) debido a la mejora de crecimientos obtenida, así como a la rápida y abundante formación de semillas almacenadas en la copa retenidas en las piñas serótinas (Figura 6). La edad de realización del tratamiento podría posponerse si existiese peligro de ataque de plagas (Figura 7; Moya 2008).

Los resultados de la aplicación de herramientas clásicas adaptadas a las nuevas necesidades, siempre apoyadas en un desarrollo y conocimiento científico, deben ser desarrolladas en los planes de ordenación y de manejo de nuestros bosques, siendo tarea de los investigadores hacer llegar este conocimiento a los gestores a través de manuales o guías de manejo silvícola enfocadas a una problemática concreta. Por su parte, los gestores forestales deben buscar ese apoyo científico y llevarlo a cabo según las consideraciones apropiadas para conseguir un mejor estado de los bosques. Por otro lado, el incremento de temperatura esperado debido a la acción del calentamiento global hace necesario un mayor esfuerzo en el estudio de los mecanismos de respuesta tras incendio de las especies forestales más importantes, siendo necesario realizar modelos que simulen las condiciones



Figura 6. Estado actual (2009) de las masas procedentes de regeneración natural con asistencia (imagen derecha) y control (imagen izquierda). Las masas aclaradas presentan fustes rectos, bien formados y de mayor altura. La producción de semilla mínima para asegurar una nueva regeneración tras incendio se obtuvo en las masas tratadas doce años después del incendio (2006)

futuras en las que van a desarrollarse los bosques de Castilla-La Mancha. Es necesario hacer hincapié en el hecho de que los territorios meridionales de la región se encuentran prácticamente en el límite del avance del desierto, por lo que resulta imprescindible asegurar el buen estado de los montes que se encuentran en los mismos. Además, existen enclaves de interés ecológico

singular (hayedos en la sierra de Ayllón en Guadalajara, rebollares y sabinares en Albacete, abedulares en la serranía de Cuenca y Montes de Toledo, etc.) que pueden verse afectados por incendios en el futuro debido a los efectos del incremento de las temperaturas estivales, y cuyo comportamiento tras el paso del fuego es poco conocido en estas latitudes.



BIBLIOGRAFÍA

González-Ochoa, A.I., De las Heras, J., Torres, P., Sánchez-Gómez, E. 2003. Mycorrhization of *Pinus halepensis* Mill. and *Pinus pinaster* Aiton seedlings in two commercial nurseries. *Annals of Forest Science* 60: 43-48.

Martínez-Sánchez, J.J., Ferrandis, P., De las Heras, J., Herranz, J.M. 1999. Effect of burnt wood removal on the natural regeneration of *Pinus halepensis* after fire in a pine forest in Tus valley (SE Spain). *Forest Ecology and Management* 123: 1-10.

Martín, M. P., E. Chuvieco y I. Aguado. 1998. La incidencia de los incendios forestales en España. *Serie Geográfica*, 7: 23-36.

Moya, D., De las Heras, J., López-Serrano, F.R., Leone, V. 2008. Optimal intensity and age management in young Aleppo pine stands for post-fire resilience. *Forest Ecology and Management* 255:3270-3280

Rivas-Martínez S., A. Penas & T.E. Díaz. 2004. Worldwide Bioclimatic Classification System, 1996-2009, S.Rivas-Martínez & S.Rivas-Saenz, Phytosociological Research Center, Spain. <http://www.globalbioclimatics.org>. **F**

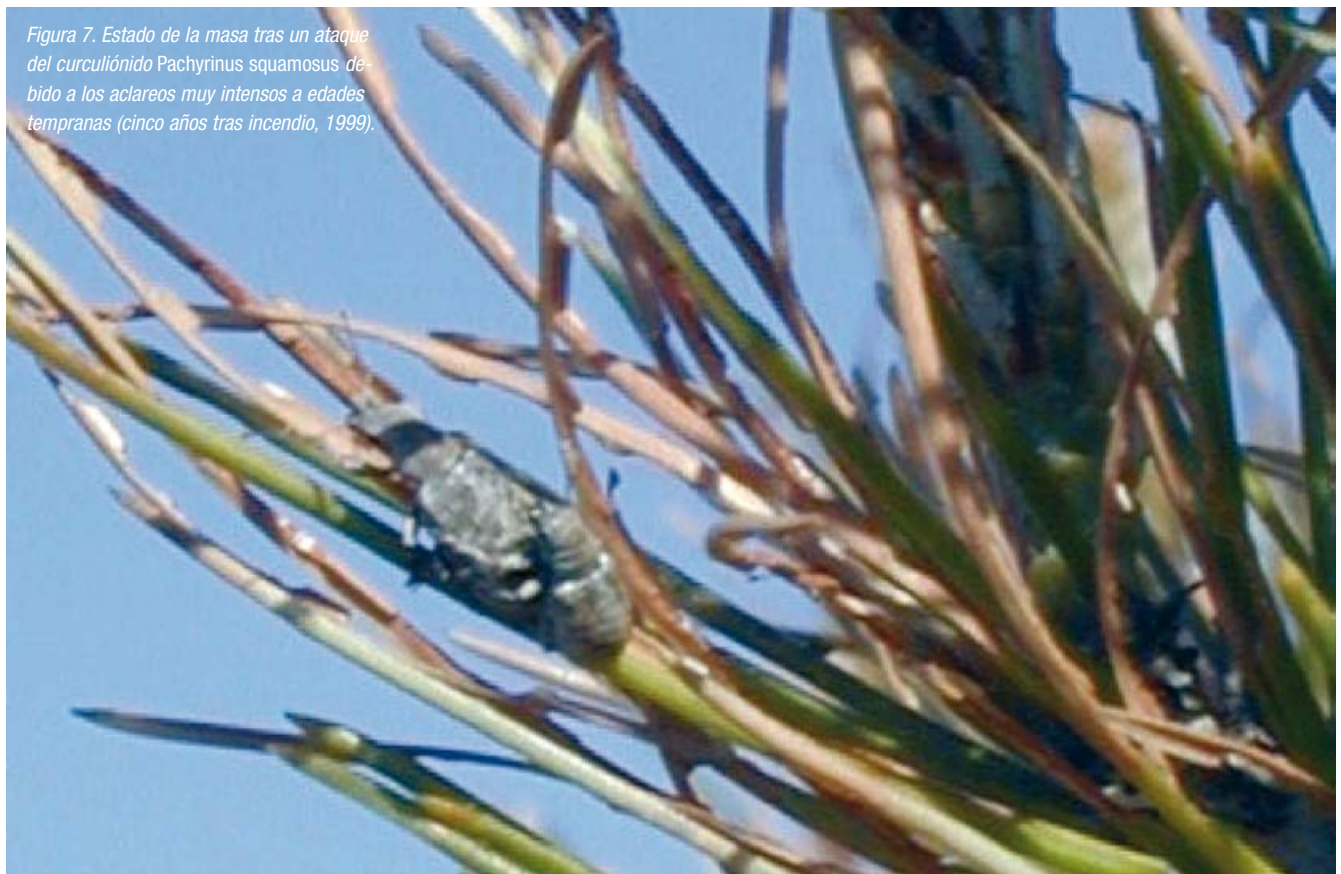


Figura 7. Estado de la masa tras un ataque del curculiónido *Pachyrinus squamosus* debido a los aclareos muy intensos a edades tempranas (cinco años tras incendio, 1999).