



Javier Riera. *Making off Fire 3*, 2011. Fotografía sobre papel, medidas variables.

TRAS EL INCENDIO

RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN EN EL MEDITERRÁNEO

Daniel Moya y Jorge de las Heras

Cuando se quema un bosque los impactos negativos e inmediatos son evidentes. Pero, ¿se recuperarán con el paso del tiempo las poblaciones naturales, sus propiedades abióticas y la economía y la sociedad de la zona afectada? Esta es la pregunta que trasciende después de cada incendio. Y la respuesta es compleja.

La cuenca mediterránea disfruta de un clima típico de otoños y primaveras templadas y relativamente húmedas con veranos muy secos y calurosos. Es en esta estación del año cuando, debido a las tormentas secas, se produce una alta tasa de incendios de origen natural. Además, la cuenca mediterránea se encuentra poblada desde el siglo VI aC con civilizaciones altamente socializadas y evolucionadas que han habitado esta zona y que han modificado el paisaje y la naturaleza. Una de las principales herramientas de estas sociedades fue el fuego. Existen dataciones de hace 10.000 años o más del uso del fuego con fines agrícolas y ganaderos. Esta herramienta tan extendida, unida a la alta cantidad de incendios de origen natural, ha modelado el paisaje y los ecosistemas hasta un punto en que estos o han conseguido adaptarse a este rol o han desaparecido. De esta forma encontramos ecosistemas mediterráneos que recuperan rápidamente las características previas al incendio (unos pocos años o décadas), otros que tardan bastante más y otros que son incapaces de recuperarse.

En la actualidad, los incendios son un problema en Europa, donde cada año tienen lugar 50.000 incendios forestales que destruyen una vasta superficie de bosques y otras tierras del ámbito rural. Este problema se agrava en la región mediterránea, donde arden casi 500.000 hectáreas por año. Entre los años 1980 y 2008, solamente en España, Portugal, Francia, Italia y Grecia se quemaron más de catorce millones de hectáreas, una superficie mayor que la que ocupa Grecia. Este incremento viene provocado por factores de cambio

global que alteran la dinámica natural de los incendios en el área mediterránea. Se ha encontrado que los cambios de uso de suelo y el cambio climático afectan las características de los incendios y provocan un aumento en la recurrencia (disminución del período transcurrido entre un incendio y el siguiente), la intensidad (aumento de la cantidad de energía liberada por el fuego), la severidad (mayor consumo de materia orgánica), el riesgo de ignición (mayor acumulación de combustible vegetal), el período de riesgo (que ha aumentado del verano a prácticamente todo el año), la superficie quemada (menor número de incendios queman una mayor superficie) y un mayor número de grandes incendios de más de 500 hectáreas.

Además, el cambio climático está provocando efectos directos sobre los ecosistemas, como disminución de nutrientes y agua disponible o cambios en el comportamiento de polinizadores o plagas. La unión de ambos factores está provocando una superficie creciente de montes afectados, cuya resiliencia disminuye, aumentando la superficie vulnerable, lo que reduce las posibilidades de que se produzca una recuperación natural después del incendio u otra perturbación. Sin embargo, gran parte de nuestros ecosistemas sigue reteniendo una alta capacidad de respuesta, gracias a lo cual la vegetación se recupera rápidamente y se condiciona fuertemente la recuperación de otras comunidades del ecosistema y algunas propiedades abióticas. Esto induce a una regeneración de valores socioeconómicos, aunque también se da en el caso contrario, ya que una mala recuperación también podría dis-

**«EN LA ACTUALIDAD,
LOS INCENDIOS SON UN
PROBLEMA EN EUROPA,
DONDE CADA AÑO TIENEN
LUGAR CASI 50.000
INCENDIOS FORESTALES
QUE DESTRUYEN UNA VASTA
SUPERFICIE DE BOSQUES
Y OTRAS TIERRAS DEL
ÁMBITO RURAL.»**

minuir esa capacidad o incluso agravar la provocada por la perturbación inicial.

Quizá por ello, a nuestros ecosistemas se les presupone una eterna capacidad de autorregeneración o autosucesión, pero esto no es así, esta recuperación puede no seguir el modelo florístico inicial y acabar por perderse la representación de un ecosistema en una zona. Por tanto, nuestros montes y zonas naturales pueden llegar a desaparecer tal y como los conocemos, bien debido a la falta de adaptación al fuego o baja resiliencia, o bien debido a alguno de los cambios ya comentados que provocan el envejecimiento y debilitación de los montes regenerados. Esta pérdida induce al deterioro del resto de componentes del ecosistema, lo que afecta directa y principalmente, en el corto plazo, a las comunidades animales y a la riqueza de los suelos. Debido a esta cualidad, la prevención y restauración de zonas afectadas o de alto riesgo empieza por la actuación sobre las especies vegetales principales que conforman el ecosistema, uniéndose en el largo plazo las medidas restauradoras con las preventivas.

■ ¿SON TODOS LOS INCENDIOS UN DESASTRE?

El primer paso para llevar a cabo una actuación cuyo fin sea evitar la desaparición del ecosistema, bien de manera preventiva o bien por restauración de una zona quemada, es tener en cuenta que no todos los incendios forestales son un desastre para el medio o el paisaje. Como se ha comentado, no puede separarse clima mediterráneo de incendio forestal, por lo que esforzarse en llevar el número de incendios a cero es una utopía. En caso de ocurrir, esto modelaría el paisaje y el ecosistema mediterráneo hacia patrones distintos a los existentes en la actualidad.

Dependiendo de la época en que se produce el incendio, su extensión, intensidad y severidad, la respuesta del ecosistema será diferente, dándose situaciones que podrían conllevar una mejora del estado previo al incendio. Solo hay que fijarse en incendios de baja o media intensidad y severidad, de poca extensión y ocurridos en épocas de parada vegetativa (verano o invierno), cuyo impacto negativo es bajo. Se llegan incluso a producir efectos positivos a corto plazo, tales como incorporación de nutrientes al suelo o la apertura de huecos que fomentan la renovación de la formación vegetal y atraen a nuevas especies animales. Esto provoca un aumento y mejora de la diversidad vegetal, paisajística y faunística. En estos casos, y si no existe riesgo de nuevos incendios en la misma zona afectada, la mejor opción de manejo es la no intervención, es decir, no hacer nada. Es más, existen ciertas zonas protegidas donde el régimen natural de incendios ha disminuido tanto que se dan situaciones no



© Daniel Moya, UCLM

Tras un incendio, hay que realizar un seguimiento de la zona quemada de una manera continua, para evaluar las posibles actuaciones a llevar a cabo. En la imagen, preparación de transectos lineales para estudiar la severidad del incendio en un pinar mediterráneo una semana después de quemarse una zona del sureste de la península Ibérica.



© Daniel Moya, UCLM



© Miguel Lorenzo



Una vez se ha producido un incendio, hay que realizar una previsión del daño y aplicar los niveles de intervención adecuados, teniendo en cuenta las necesidades concretas de la zona. Está contraindicado hacer talas y extraer la madera muerta al menos durante los dos años siguientes al fuego, ya que el suelo se puede ver afectado, así como el banco de semillas y la regeneración que existiera en el momento de la intervención.

estables, por lo que un fuego controlado que cumpliera las características anteriormente descritas podría ser usado como herramienta para la prevención de incendios de gravedad y mejora del ecosistema.

Para realizar una previsión del daño final que un incendio puede crear en una zona y aplicar los niveles de intervención adecuados, se deberían incluir, dentro de los planes de ordenación del territorio, las vulnerabilidades de ecosistemas y paisajes ante incendios y su recurrencia. Especialmente en aquellos planes de conservación ambientales o de manejo forestal en zonas de especial interés o incluidas en algún grado de riesgo. De existir estos planes, la política de prevención sería mucho más efectiva y se dispondría de un plan de intervención en caso de que el incendio llegase a producirse.

Una vez producido el incendio se debe realizar un seguimiento de la zona, realizando un estudio de la severidad del fuego y de la respuesta del ecosistema. Para poner en práctica un plan de restauración acorde a las necesidades concretas existen tres líneas principales de actuación: la restauración activa

del ecosistema, la asistencia a la rehabilitación natural y la no actuación. Esta última opción debe ser tenida en cuenta en aquellos ecosistemas con baja vulnerabilidad y alta resiliencia, especialmente en incendios de baja o media intensidad y poca superficie. Se constata que la recuperación de la vegetación se produce rápidamente por aparición de rebrotadoras y que el riesgo de escorrentías y pérdidas de suelo no es alto. En caso contrario, se deberían realizar tratamientos de emergencia para mitigar la degradación de suelos y la escorrentía extrema. Está contraindicado por diversos estudios la realización de talas y saca de madera muerta en pie de la zona incendiada, al menos los dos primeros años después del incendio. Los daños ocasionados al suelo, al banco de semillas y a la regeneración natural que pudiera existir en el momento de la saca pueden ser fatales para la recuperación del ecosistema. Si fuese necesario realizarla, se recomienda el uso de métodos respetuosos, tales como la extracción elevada y el uso de maquinaria forestal ligera que evite compactación y daños. Se deberían dejar siempre pies muertos

**«EXISTEN TRES
LÍNEAS PRINCIPALES
DE ACTUACIÓN: LA
RESTAURACIÓN ACTIVA
DEL ECOSISTEMA,
LA ASISTENCIA A LA
REHABILITACIÓN NATURAL
Y LA NO ACTUACIÓN»**

dispersos para que sirvan de guarida de aves, pequeños mamíferos e insectos; eso crearía un efecto llamada de fauna, lo que mejoraría la diversidad animal.

■ ASISTIR A LA REHABILITACIÓN NATURAL

Tras el incendio, debe realizarse un seguimiento de la zona de manera continua, tanto a corto como a medio plazo, para conseguir información que ayude a tomar una decisión de actuación posterior a las comentadas. Una alta regeneración natural puede causar problemas a largo plazo debido a densidades demasiado altas de algunas especies muy competitivas, lo que nos llevaría a una línea de sucesión distinta a la óptima en la zona. En este caso se debería asistir artificialmente esa regeneración natural mediante herramientas de manejo forestal que permitan hacer frente a la nueva situación prevista debido al cambio climático y a su repercusión en los regímenes de incendios. Así, una disminución temprana de la densidad de la especie o especies principales por medio de claros o resalvos puede disminuir la competencia, tanto la intra como la interespecífica. Se permitiría un uso más eficiente de los recursos disponibles (luz, agua y nutrientes) por parte de los organismos autótrofos, lo que *a priori* ayudaría a aumentar la productividad primaria del ecosistema. Al mismo tiempo, con unos costes directos relativamente bajos, se consigue reducir la cantidad y continuidad del combustible, mejorar la biodiversidad por apertura de claros y aumentar la resiliencia del ecosistema. Dependiendo del ecosistema, pueden aplicarse otras medidas, tales como pastoreo, creación de fajas o barreras vegetales de protección y prevención para fomentar una heterogeneidad paisajística tal que el incremento del valor de la zona nos ayude a disminuir el riesgo de incendios, a aumentar la resiliencia de los ecosistemas presentes y a disminuir la zona de afección en caso de provocarse.

■ RESTAURACIÓN ACTIVA DEL ECOSISTEMA

Si el seguimiento indica que existen problemas en la regeneración natural, se deberían aplicar técnicas de reforestación y repoblación activa en la zona afectada. No debe ser nunca tenida en cuenta como una actuación de urgencia y debe ser planificada para recuperar y mejorar el ecosistema. En muchas ocasiones se han realizado repoblaciones que, debido a la especie seleccionada, los tratamientos o las herramientas usadas, han provocado el empobrecimiento de la zona. Hubiese sido preferible la no actuación a pesar de la posible necesidad de la introducción o apoyo de una especie forestal arbórea. Así, encontramos demasiados casos donde se



© Daniel Moya, UCLM



© Daniel Moya, UCLM

El seguimiento de la zona tiene que hacerse tanto a corto como a largo plazo. En las imágenes podemos ver diferentes trabajos de evaluación para cuantificar y valorar el estado de recuperación natural de un pinar mediterráneo quince años después de sufrir un incendio.

«DEPENDIENDO DEL ECOSISTEMA, SE PUEDEN APLICAR DIFERENTES MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN»

realizan repoblaciones de especies arbóreas allí donde no pueden establecerse, simplemente porque el suelo o el clima no son los adecuados. Se llega, incluso, a eliminar matorral y herbáceas de la zona en los trabajos de preparación, lo que provoca pérdidas y degradación tanto del suelo como de la diversidad vegetal. Este hecho conlleva la pérdida de valor paisajístico y la pérdida de riqueza faunística. Por ello se requiere una buena planificación



© Daniel Moya, UCLM

de los trabajos a realizar y una adecuada selección de la especie que se vaya a introducir o apoyar. Siempre que sea posible, es preferible realizar una plantación con semillas de especies potenciales de la zona y que tengan alta resiliencia. Si se realizasen reforestaciones con plantas, se debería considerar la posibilidad de introducir plantas micorrizadas para aumentar el crecimiento y vigor de estas y añadir un nuevo valor al ecosistema. La elección de especies debe estar acorde con el estado de degradación de la zona y las predicciones de cambio global; se deben usar especies autóctonas con gran resistencia a incendios y alta resiliencia. Podría incluso realizarse con matorrales si las condiciones así lo requieren. Si fuese posible sería adecuado crear parches que rompan la continuidad, introduciendo otras especies que al quemarse produzcan baja intensidad calorífica, lo que podría ser usado como líneas cortafuegos vivas además de mejorar biodiversidad y calidad paisajística.

Con todo ello no solo se consigue recuperar y rehabilitar las áreas afectadas sino que se aprovecha la oportunidad que un incendio deja para realizar un manejo del paisaje y del territorio. De este modo se deberían conseguir paisajes más heterogéneos, incluyendo zonas de atenuación de la intensidad del incendio que podrían ser usadas como cortafuegos debido a las características de las especies que allí habitan o a los manejos silvícolas que mantienen las densidades muy bajas y con baja carga de combustible. Se debe procurar mantener ecosistemas adaptados a la zona en la que se encuentran situados, evitando la degradación de los suelos y la contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas. En la planificación debe incluirse la previsión de los cambios climáticos previstos para la zona, ya que pueden afectar al estado sanitario o al vigor de los nuevos bosques que allí crecerán. Es por esto que se deben aplicar y mejorar las herramientas de manejo tradicionales para hacerles frente, creando ecosistemas más resilientes, no solo al cambio climático en sí sino a los cambios provocados en otros factores como el de la dinámica de incendios. ☺

BIBLIOGRAFÍA

- CERDÀ, A. y J. MATAIX-SOLERA (eds.), 2009. *Efectos de los incendios forestales sobre los suelos en España. El estado de la cuestión visto por los científicos españoles*. Càtedra de Divulgació de la Ciència. Universitat de València. Valencia.
- RODRIGO, A., RETANA, J. y F. X. PICÓ, 2004. «Direct Regeneration Is Not the Only Response of Mediterranean Forests to Large Fires». *Ecology*, 85 (3): 716-729.
- TRABAUD, L. y R. PRODON, 1993. *Fire in Mediterranean Ecosystems*. CEC. Bruselas.

Daniel Moya. Profesor ayudante doctor del Departamento de Producción Vegetal. Universidad de Castilla-La Mancha.

Jorge de las Heras. Catedrático del Departamento de Producción Vegetal. Universidad de Castilla-La Mancha.