



Javier Riera. *Making off Fire 3*, 2011. Fotografia sobre paper, mesures variables.

DESPRÉS DE L'INCENDI

RESTAURACIÓ I REHABILITACIÓ A LA MEDITERRÀNIA

Daniel Moya i Jorge de las Heras

Quan es crema un bosc els impactes negatius i immediats són evidents. Però, es recuperaran amb el pas del temps les poblacions naturals, les seues propietats abiòtiques i l'economia i la societat de la zona afectada? Aquesta és la pregunta que transcendeix després de cada incendi. I la resposta és complexa.

La conca mediterrània gaudeix d'un clima típic de tardors i primaveres temperades i relativament humides amb estius molt secs i calorosos. És en aquesta estació de l'any quan, a causa de les tempestes seques, es produeix una alta taxa d'incendis d'origen natural. A més, la conca mediterrània es troba poblada des del segle VI aC amb civilitzacions altament socialitzades i evolucionades que han habitat aquesta zona i han modificat el paisatge i la naturalesa. Una de les principals eines d'aquestes societats va ser el foc. Hi ha datacions de fa 10.000 anys o més de l'ús del foc amb fins agrícoles i ramaders. Aquesta eina tan estesa, unida a l'alta quantitat d'incendis d'origen natural, ha modelat el paisatge i els ecosistemes fins al punt que aquests o han aconseguit adaptar-se a aquest rol o han desaparegut. D'aquesta manera trobem ecosistemes mediterranis que recuperen ràpidament les característiques prèvies a l'incendi (uns pocs anys o dècades), altres que triguen prou més i altres que són incapaços de recuperar-se.

En l'actualitat, els incendis són un problema a Europa, on cada any tenen lloc 50.000 incendis forestals que destrueixen una vasta superfície de boscos i altres terres de l'àmbit rural. Aquest problema s'agreuja en la regió mediterrània, on es cremen quasi 500.000 hectàrees l'any. Només a Espanya, Portugal, França, Itàlia i Grècia entre els anys 1980 i 2008 es van cremar més de catorze milions d'hectàrees, una superfície major que la que ocupa Grècia. Aquest increment ha estat provocat per factors de canvi global que alteren la dinàmica natural dels incendis en l'àrea mediterrània. S'ha trobat que els canvis d'ús de sòl i el canvi climàtic afecten les carac-

terístiques dels incendis i provoquen un augment en la recurrència (disminució del període transcorregut entre un incendi i el següent), la intensitat (augment de la quantitat d'energia alliberada pel foc), la severitat (major consumpció de matèria orgànica), el risc d'ignició (major acumulació de combustible vegetal), el període de risc (que ha augmentat de l'estiu a pràcticament tot l'any), la superfície cremada (menor nombre d'incendis cremen una major superfície) i un major nombre de grans incendis (de més de 500 hectàrees).

A més, el canvi climàtic provoca efectes directes sobre els ecosistemes, com ara la disminució de nutrients i aigua disponible o canvis en el comportament de pol·linitzadors o plagues. La unió d'ambdós factors està incrementant la superfície forestal afectada, la resiliència de la qual disminueix alhora que augmenta la superfície vulnerable, la qual cosa redueix les possibilitats que es produeixi una recuperació natural després de l'incendi o d'una altra pertorbació. No obstant això, gran part dels nostres ecosistemes continua retenint una alta capacitat de resposta, gràcies a la qual la vegetació es recupera ràpidament, i es condiciona forta-

ment la recuperació d'altres comunitats de l'ecosistema i algunes propietats abiòtiques. Això indueix a una regeneració de valors socioeconòmics, encara que també es dona en el cas contrari, ja que una mala recuperació també podria disminuir aquesta capacitat o fins i tot agreujar la provocada per la pertorbació inicial.

Potser per això, als nostres ecosistemes se'ls pressuposa una eterna capacitat d'autoregeneració o autosuccessió, però, ben altrament, aquesta recuperació pot no seguir el model florístic inicial i perdre's la representa-

**«EN L'ACTUALITAT,
ELS INCENDIS SÓN UN
PROBLEMA A EUROPA,
ON CADA ANY TENEN
LLOC QUASI 50.000
INCENDIS FORESTALS QUE
DESTRUEIXEN UNA VASTA
SUPERFÍCIE DE BOSCOS
I ALTRES TERRES DE L'ÀMBIT
RURAL»**

ció d'un ecosistema en una zona. Per tant, els nostres espais forestals i naturals poden arribar a desaparèixer tal com els coneixem, bé per manca d'adaptació al foc o baixa resiliència, o bé a causa d'algun dels canvis ja comentats que provoquen l'envelliment i debilitació de les forestes regenerades. Aquesta pèrdua indueix al deteriorament de la resta de components de l'ecosistema, la qual cosa afecta directament i principalment, en el curt termini, les comunitats animals i la riquesa dels sòls. A causa d'aquesta qualitat, la prevenció i restauració de zones afectades o d'alt risc comença per l'actuació sobre les espècies vegetals principals que conformen l'ecosistema, de manera que a llarg termini s'uneixen les mesures restauradores amb les preventives.

■ SÓN TOTS ELS INCENDIS UN DESASTRE?

El primer pas per a dur a terme una actuació adreçada a evitar la desaparició de l'ecosistema, bé de manera preventiva o bé per restauració d'una zona cremada, és tenir en compte que no tots els incendis forestals

«EL CANVI CLIMÀTIC ESTÀ PROVOcant EFECTES DIRECTES SOBRE ELS ECOSISTEMES O CANVIS EN EL COMPORTAMENT DE POL·LINITZADORS O PLAGUES»

són un desastre per al medi o el paisatge. Com s'ha comentat, no es pot separar clima mediterrani d'incendi forestal, per la qual cosa esforçar-se a portar el nombre d'incendis a zero és una utopia. En cas d'ocórrer, això modelaria el paisatge i l'ecosistema mediterrani cap a patrons diferents dels existents en l'actualitat.

Depenent de l'època en què es produeix l'incendi, la seua extensió, la intensitat i la severitat, la resposta de l'ecosistema serà diferent, fins i tot es donen situacions que podrien comportar una millora de l'estat previ a l'incendi. Només cal fixar-se en incendis de baixa o mitjana intensitat i severitat, de poca extensió i ocorreguts en èpoques de parada vegetativa (estiu o hivern), l'impacte negatiu dels quals és baix. Fins i tot s'arriben a produir efectes positius a curt termini, com ara la incorporació de nutrients al sòl o l'obertura de buits que fomenten la renovació de la formació vegetal i atrauen noves espècies animals. Això provoca un augment i millora de la diversitat vegetal, paisatgística i faunística. En aquests casos, i si no hi ha risc de nous



© Daniel Moya, UCLM

Després d'un incendi, cal realitzar un seguiment de la zona cremada d'una manera contínua, per tal d'avaluar les possibles actuacions a dur a terme. En la imatge, preparació de transectes lineals per estudiar la severitat de l'incendi en un pinar mediterrani una setmana després de cremar-se una zona del sud-est de la Península Ibèrica.



© Daniel Moya, UCLM



© Miguel Lorenzo

Una vegada s'ha produït un incendi, cal realitzar una previsió del dany i aplicar els nivells d'intervenció adequats, tenint en compte les necessitats concretes de la zona. Està contraindicat fer tales i extraure la fusta morta almenys durant els dos anys següents al foc, ja que el sòl es pot veure afectat, així com el banc de llavors i la regeneració que hi existira en el moment de la intervenció.



incendis en la mateixa zona afectada, la millor opció és la no-intervenció, és a dir, no fer res. És més, hi ha certes zones protegides on el règim natural d'incendis ha disminuït tant que es donen situacions no estables, per la qual cosa un foc controlat que complira les característiques anteriorment descrites es podria fer servir com a eina per a la prevenció d'incendis de gravetat i per millorar l'ecosistema.

Per realitzar una previsió del dany final que un incendi pot causar en una zona i aplicar els nivells d'intervenció adequats, s'haurien d'incloure, dins dels plans d'ordenació del territori, les vulnerabilitats d'ecosistemes i paisatges davant d'incendis i la seua recurrència. Especialment en aquells plans de conservació ambientals o de gestió forestal de zones d'especial interès o incloses en algun grau de risc. En cas d'existir aquests plans, la política de prevenció seria molt més efectiva i hi hauria un pla d'intervenció si l'incendi arribara a produir-se.

Una vegada produït l'incendi s'ha de fer un seguiment de la zona, realitzant un estudi de la severitat del foc i de la resposta de

l'ecosistema. Per posar en pràctica un pla de restauració d'acord amb les necessitats concretes hi ha tres línies principals d'actuació: la restauració activa de l'ecosistema, l'assistència a la rehabilitació natural i la no-actuació. Aquesta última opció s'ha de tenir en compte en aquells ecosistemes amb baixa vulnerabilitat i alta resiliència, especialment en incendis de baixa o mitjana intensitat i poca superfície. Es constata en aquests casos que la recuperació de la vegetació es produeix ràpidament per aparició de rebrotadores i que el risc d'escolaments i pèrdua de sòl no és alt. En cas contrari, s'haurien de realitzar tractaments d'emergència per mitigar la degradació de sòls i l'escolament extrems. És contraindicat per diversos estudis fer tales i extraure de

la zona incendiada la fusta morta que continue en peu, almenys els dos primers anys després de l'incendi. Els danys ocasionats al sòl, al banc de llavors i a la regeneració natural que poguera existir en el moment de l'extracció poden ser fatals per a la recuperació de l'ecosistema. Si fóra necessari realitzar-la, es recomana l'ús de mètodes respectuosos, com ara

«HI HA TRES LÍNIES PRINCIPALS D'ACTUACIÓ: LA RESTAURACIÓ ACTIVA DE L'ECOSISTEMA, L'ASSISTÈNCIA A LA REHABILITACIÓ NATURAL I LA NO-ACTUACIÓ»

l'extracció elevada i l'ús de maquinària forestal lleugera que evite compactació i danys. S'haurien de deixar sempre peus morts dispersos perquè servesquen de cau als ocells, als petits mamífers i als insectes, i així crear un efecte crida de fauna, la qual cosa milloraria la diversitat animal.

■ ASSISTIR LA REHABILITACIÓ NATURAL

Després de l'incendi, ha de realitzar-se un seguiment de la zona de manera contínua, tant a curt com a mitjà termini, per aconseguir informació que ajude a prendre una decisió d'actuació posterior a les comentades. Una alta regeneració natural pot causar problemes a llarg termini a causa de densitats massa altes d'algunes espècies molt competitives, la qual cosa ens portaria a una línia de successió diferent de l'òptima en la zona. En aquest cas s'hauria d'assistir artificialment aquesta regeneració natural mitjançant eines de gestió forestal que permeten afrontar la nova situació prevista a causa del canvi climàtic i a la repercussió d'aquest procés en els règims d'incendis. Així, una disminució primerenca de la densitat de l'espècie o espècies principals per mitjà d'aclirides o reservacions pot disminuir la competència, tant la intra com la interespecífica. Es permetria un ús més eficient dels recursos disponibles (llum, aigua i nutrients) per part dels organismes autòtrofs, la qual cosa *a priori* ajudaria a augmentar la productivitat primària de l'ecosistema. Al mateix temps, amb uns costos directes relativament baixos, s'aconsegueix reduir la quantitat i continuïtat del combustible, millorar la biodiversitat per obertura de clarianes i augmentar la resiliència de l'ecosistema. Depenent de l'ecosistema, poden aplicar-se altres mesures, com ara pasturatge, creació de faixes o barreres vegetals de protecció i prevenció per fomentar una heterogeneïtat paisatgística tal que l'increment del valor de la zona ens ajude a disminuir el risc d'incendis, a augmentar la resiliència dels ecosistemes presents i a disminuir la zona d'afecció en cas de provocar-se el foc.

■ RESTAURACIÓ ACTIVA DE L'ECOSISTEMA

Si el seguiment indica que hi ha problemes en la regeneració natural, s'haurien d'aplicar tècniques de reforestació i repoblació activa en la zona afectada. No ha de ser mai tinguda en compte com una actuació d'urgència i ha de ser planificada per recuperar i millorar l'ecosistema. Moltes vegades s'han realitzat repoblacions que, a causa de l'espècie seleccionada, els tractaments o les eines usades, han provocat l'empobriment de la zona. Hauria estat preferible la no-actuació tot i la possible necessitat d'introduir o fomentar una espè-



© Daniel Moya, UCLM



© Daniel Moya, UCLM

El seguiment de la zona s'ha de fer tant a curt com a llarg termini. En les imatges d'aquesta pàgina podem veure diferents treballs d'avaluació per quantificar i valorar l'estat de recuperació natural d'un pinar mediterrani quinze anys després d'haver patit un incendi.

**«DEPENENT DE L'ECOSISTEMA, PODEN
APLICAR-SE DIFERENTS MESURES DE
PROTECCIÓ I PREVENCIÓ»**

cie forestal arbòria. Així, trobem massa casos en què es realitzen repoblacions d'espècies arbòries allí on no poden establir-se, simplement perquè el sòl o el clima no són els adequats. S'arriba, fins i tot, a eliminar matoll i herbàcies de la zona en els treballs de preparació, la qual cosa provoca pèrdues i degradació tant del sòl com de la diversitat vegetal. Aquest fet comporta la pèrdua de valor paisatgístic i la pèrdua de riquesa



© Daniel Moya, UCLM

faunística. Per això es requereix una bona planificació dels treballs a realitzar i una selecció adequada de l'espècie que es vaja a introduir o a fomentar. Sempre que siga possible, és preferible realitzar una plantació amb llavors d'espècies potencials de la zona i que tinguin alta resiliència. Si es realitzaren reforestacions amb plantes, s'hauria de considerar la possibilitat d'introduir plantes micoritzades per augmentar el creixement i vigor d'aquestes i afegir un nou valor a l'ecosistema. L'elecció d'espècies ha d'estar d'acord amb l'estat de degradació de la zona i les prediccions de canvi global; s'han d'usar espècies autòctones amb gran resistència a incendis i alta resiliència. Fins i tot es podria realitzar amb matolls si les condicions així ho requereixen. Si fóra possible seria adequat crear pegats que trenquen la continuïtat, introduint altres espècies que en cremar-se produeixen baixa intensitat calorífica, la qual cosa es podria usar com a línies tallafoc vives i, a més, per millorar biodiversitat i qualitat paisatgística.

Amb tot això no sols s'aconsegueix recuperar i rehabilitar les àrees afectades sinó que s'aprofita l'oportunitat que un incendi deixa per fer una gestió del paisatge i del territori. D'aquesta manera s'haurien d'aconseguir paisatges més heterogenis, incloent-hi zones d'atenuació de la intensitat de l'incendi que podrien ser usades com a tallafoc aprofitant les característiques de les espècies que hi habiten o amb una gestió silvícola que mantinga les densitats molt baixes i amb baixa càrrega de combustible. S'ha de procurar mantenir ecosistemes adaptats a la zona en què es troben situats, evitant la degradació dels sòls i la contaminació de les aigües, tant superficials com subterrànies. La planificació ha d'incloure els canvis climàtics previstos per a la zona, ja que poden afectar l'estat sanitari o el vigor dels nous boscos que allí creixeran. És per això que s'han d'aplicar i millorar les mesures de gestió tradicionals per afrontar aquests canvis, creant ecosistemes més resilient, no sols al canvi climàtic en si sinó també als canvis provocats en altres factors com el de la dinàmica d'incendis. ☺

BIBLIOGRAFIA

- CERDÀ, A. i 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. València.
- RODRIGO, A., RETANA, J. i F. X. PICÓ, 2004. «Direct Regeneration Is Not the Only Response of Mediterranean Forests to Large Fires». *Ecology*, 85 (3): 716-729.
- TRABAUD, L. i R. PRODON, 1993. *Fire in Mediterranean Ecosystems*. CEC. Brussel·les.

Daniel Moya. Professor ajudant doctor del Departament de Producció Vegetal. Universitat de Castella-la Manxa.

Jorge de las Heras. Catedràtic del Departament de Producció Vegetal. Universitat de Castella-la Manxa.