

incendios forestales...una encrucijada entre la desolación y la mejora paisajística

forest fires... at the crossroads between devastation and landscape improvement

texto text: josep maria espelta morral
doctor en ciencias biológicas
investigador del creaf
universidad autónoma de barcelona
doctor of biological sciences
researcher of creaf
autonomous university of barcelona



Pocos paisajes transmiten una mayor desolación que un bosque tras un incendio. En pocos minutos han desaparecido todos los elementos sensoriales que lo caracterizaban: diversidad de colores, formas, olores y sonidos. Inmediatamente surge una pregunta: *Cuánto tiempo tardará en [cicatrizarse] recuperarse el bosque?* Pese a su sencillez, la respuesta es compleja y puede generar intensos debates. *Debe actuar la "naturaleza" por sí sola o debemos asistir a la regeneración del bosque? Hay que retornar el paisaje a su estado original o bien podemos modificarlo?* En las siguientes líneas intentamos sintetizar algunos de los conceptos que conviene tener en cuenta al planificar nuestra intervención - o nuestra no-intervención- después del incendio, en el marco de los conocimientos actuales sobre ecología del fuego y la restauración.

El fuego es un factor ecológico natural pero no así el régimen de incendios

El fuego es una perturbación natural y como tal, un factor ecológico presente en la mayoría de ecosistemas terrestres, desde los bosques boreales a los tropicales y, como no, en los matorrales y bosques mediterráneos. Sin embargo la extensión, intensidad, frecuencia y recurrencia de los incendios - lo que denominamos *régimen de incendios* - es diferente y varía de un ecosistema a otro. En la mayor parte de casos, y especialmente en aquellas zonas más antiguamente y densamente pobladas - como la Cuenca Mediterránea - , el hombre ha modificado intensamente el régimen natural de incendios, favoreciendo su expansión en determinados momentos históricos de expansión agrícola y ganadera - o incluso durante guerras y conflictos sociales- pero también reduciendo en la actualidad su pro-

pagación mediante la extinción activa. Esto hace que sea muy difícil establecer cual sería el régimen natural de incendios descontando la influencia del hombre y sin tener en cuenta otras modificaciones que ha introducido y que afectan indirectamente a este régimen, como cambios en la extensión, localización, composición de especies y estructura del bosque o la introducción en el paisaje de elementos como son las zonas urbanizadas o infraestructuras de comunicación. Esta constatación nos permite establecer un primer elemento a tener en cuenta al abordar la gestión – o no gestión – de la zona quemada: *sea cual fuera la causa de ignición, el incendio y sus consecuencias se producen sobre un paisaje “no*

natural”, sino por el contrario, profundamente modificado.

Intervenir o no intervenir. ¿Es esa la cuestión?

Las consecuencias ecológicas del incendio - e incluso las socioeconómicas - serán diferentes según la intensidad de la perturbación. Esta intensidad dependerá de la estructura, composición específica de la vegetación, topografía, condiciones meteorológicas y a su vez determinará varios atributos paisajísticos de extraordinaria importancia para la recuperación posterior de la zona quemada: dimensiones y forma del incendio, homogeneidad o heterogeneidad del área (ej. presencia de “islas verdes”). Todos estos elemen-

tos, junto al tipo de vegetación, condicionarán las decisiones del gestor al evaluar las posibilidades de recuperación natural o la necesidad de restauración activa.

Respecto a la vegetación afectada, uno de los atributos más evidentes, aunque no exclusivo, entre las especies del área mediterránea son los diferentes mecanismos de regeneración que presentan en respuesta a perturbaciones como los incendios. Estos pueden resumirse en dos grandes grupos: i) “especies rebrotadoras”, con capacidad de restituir la parte área afectada por el fuego (rebrotar) a partir de un banco de yemas protegidas (ej. madroño, brezo, encina, durillo) y ii) “especies germi-





nadoras”, que basan su recuperación post-incendio en la germinación de bancos de semillas protegidos en el suelo (ej. jara, romero) o en la copa (ej. pino carrasco). En el resto de especies que carecen de estos mecanismos específicos, la regeneración natural en la zona quemada dependerá de las posibilidades de llegada de nuevos individuos (semillas) desde las zonas limítrofes del incendio.

El reconocimiento de diferentes mecanismos de regeneración natural ante el fuego ha sido fundamental en la construcción de uno de los paradigmas más conocidos sobre la dinámica de las comunidades mediterráneas después del fuego: la continuidad prácticamente no alterada de la composición específica de la vegetación (*autosucesión*) y la rápida recuperación de las propiedades estructurales (*resiliencia*). Estas propiedades nos permiten establecer un segundo criterio al abordar la gestión de la zona quemada: *si existe, será más ecológica y económicamente sostenible basar la recuperación de la zona en la regeneración natural que en procesos de restauración artificial*. Sin embargo, el éxito de los

Few landscapes look as utterly devastated as a forest after a fire. In just a few minutes, all the sensorial elements that lend the forest its character disappear: its great diversity of colours, shapes, smells and sounds. Immediately we ask ourselves: *How long will the forest take to (heal) recover?* Despite the simplicity of this question, the answer is complex and can lead to heated debates. *Should nature be allowed to act alone, or should we help with the regeneration of the forest? Should we return the landscape to its original state, or can we modify it?* In this article we have attempted to summarise some of the concepts that need to be taken into account when planning our intervention – or non-intervention – after a fire, based on the knowledge we have today of the ecology of fire and restoration.

Fire is a natural ecological factor but the pattern of fires is not

Fire is a natural disturbance and as such it is an ecological

factor present in most of the earth’s ecosystems, from boreal forests to tropical ones and, of course, in the scrubland and forests of the Mediterranean. However, the extent, intensity, frequency and recurrence of fires – what we term the *pattern of fires* – is different and varies from one ecosystem to the other. In most cases, especially in areas which have been inhabited for longer and have a higher population density – like the Mediterranean Basin – humanity has radically altered the natural pattern of fires, encouraging their propagation in certain historical periods in which there was an expansion of agriculture and livestock farming – or even in times of war and social conflict – but also, today, reducing their impact by means of active extinction. This makes it very difficult to establish exactly what the natural pattern of fires would be without the influence of humanity and of some of the other alterations we have made which have an indirect effect on this pattern. These include

changes to the extension, location, species composition and structure of the forest and the introduction into the landscape of elements such as urban areas or communication infrastructure. This allows us to establish the first point to be considered when approaching the management – or non-management – of the burnt area: *however the fire may have been started, the fire and its consequences have affected a landscape that is not natural, but in fact significantly altered.*

To intervene or not to intervene – is that the question?

The ecological – and even socio-economic – consequences of a fire vary according to its intensity. This intensity depends on structure, the specific composition of vegetation, topography and meteorological conditions, and will itself determine a number of landscape characteristics which are extraordinarily important for the subsequent recovery of the burnt area: the size and shape of the fire and

the homogeneity or heterogeneity of the area (eg: the presence of "green islands"). All these factors, along with the type of vegetation, will affect the decisions that are made when assessing the possibility of natural recovery or the need for active restoration.

Regarding vegetation, one of the most obvious characteristics – though not the only one – of species in the Mediterranean area is their different regeneration mechanisms in response to disturbances like fires. These can be divided into two major groups: i) "resprouting species", which can restore the area affected by fire (resprout) by using a protected bud bank (eg: strawberry tree, heath, holm oak, laurestine) and ii) "germinating species", which base their post-fire recovery on the germination of seed banks protected in the earth (eg: rock-rose, rosemary) or in the crown (eg: Aleppo pine). For other species lacking these specific

mechanisms, natural regeneration in the burnt area will depend on the arrival of new individuals (seeds) from bordering areas that were not affected by the fire.

The recognition of different natural mechanisms for post-fire regeneration has played a fundamental role in the formation of one of the best known examples of the dynamics of Mediterranean communities after a fire: the practically unbroken continuity of their specific composition of vegetation (*self-succession*) and the rapid recovery of their structural properties (*resilience*). These properties enable us to establish a second criterion for approaching the management of a burnt area: *if the possibility exists, it is more ecologically and economically sustainable to base the recovery of the area on natural regeneration than on artificial restoration processes*. However, the success of the mechanisms of natural regeneration (resprouting

and germination) varies depending on different characteristics of the fire and the affected area (Table 1) and although the recovery of Mediterranean communities after fire tends to be successful, this should not be seen as a general pattern. As has been mentioned, there are species which do not possess efficient regeneration mechanisms, and even in those that do, factors such as the intensity of the fire, topography, soil quality, meteorology or interaction with herbivores and plagues can affect the direction, speed and success of natural regeneration. The negative consequences that new climatic conditions (eg: recurring droughts) might have on this process should also be taken into account. In this sense, the observation of a phenomenon such as self-succession in some Mediterranean communities should not give grounds for unbridled optimism. We should instead conduct a detailed assess-

ment of natural regeneration to establish how well it meets the ecological or socio-economic functions (eg: productive, recreational) attributed to a particular landscape.

And if we decide to intervene... what is our purpose and what are our objectives?

After a fire, an assessment must be made as soon as possible of its ecological – as well as socio-economic – impact. Summarising the steps involved in this, the assessment should begin by locating and mapping the affected area, determining which species have been most affected, the heterogeneity of the fire (eg: the presence of "green areas", areas with undergrowth fire, etc) as well as the potential – depending on the species present and the extent to which they have been affected – for good natural regeneration. After this initial assessment, the moment will have come to suggest possible action for



mecanismos de regeneración natural (rebrotada y germinación) puede variar en función de diferentes características del incendio y de la zona afectada (Tabla 1) y a pesar de que la recuperación de las comunidades mediterráneas después del fuego acostumbra a ser exitosa, este patrón no debe generalizarse. Tal y como se ha comentado existen especies que carecen de mecanis-

mos eficaces de regeneración, e incluso en aquellas que los presentan, factores como la intensidad del incendio, la topografía, la calidad del suelo, la meteorología o la interacción con herbívoros y plagas, pueden condicionar la dirección, velocidad y éxito de la regeneración natural. Sin olvidar las consecuencias negativas que nuevos escenarios climáticos (ej. sequías recurrentes) pueden tener en este proceso). En este sentido, la observación de un fenómeno como la autosucesión en algunas comunidades mediterráneas no debe conducirnos a un optimismo desbordado. Por el contrario deberemos hacer una valoración detallada de la regeneración natural y evaluar hasta que punto cumple con los servicios ecológicos o socioeconómicos (ej. productivos, re-

generación natural y evaluar hasta que punto cumple con los servicios ecológicos o socioeconómicos (ej. productivos, re-



creativos) atribuidos a un determinado paisaje.

Y si decidimos intervenir...¿con qué finalidad y objetivos?

Después del fuego será necesario evaluar lo más rápidamente posible, el impacto ecológico – pero también el socioeconómico – de la perturbación. Sintetizando estos pasos, esta evaluación empezará por situar geográficamente y planimetrar la zona afectada, reconocer las principales especies afectadas, la heterogeneidad del incendio (e.j. presencia de “islas verdes”, zonas con fuego de sotobosque, etc.) así como la potencialidad de que, de acuerdo con las especies presentes y el grado de afectación, se produzca una buena regeneración natural. Después de esta primera valoración será el momento de plantear posibles actuaciones de protección y recuperación de la zona quemada con objetivos a corto, medio y largo plazo. Inicialmente las primeras acciones se dirigirán a minimizar el posible riesgo de erosión, e incluirán desde el “acordonamiento” de los restos de corta después de realizar la extracción de la madera quemada a, en algunos casos, correcciones hidrológicas en torrentes, cabeceras de

cuenca, etc. para reducir pérdidas masivas de suelo. Por lo que se refiere a la recuperación de la cubierta vegetal, es aconsejable esperar un tiempo prudencial (Ej. 1 o 2 años) para valorar las posibilidades de regeneración natural de la zona quemada.

El hecho de que después del fuego la recuperación de la cubierta vegetal, mediante la regeneración natural, haya sido aceptable no nos exime de realizar una planificación, y en determinados casos, llevar a cabo actuaciones para consolidar este proceso, ajustando las densidades correctas de regenerado o mejorando la estructura de los nuevos bosques en formación (rediseñar el paisaje!). Cuando la regeneración natural es insuficiente para garantizar la recuperación de las funciones y servicios ecológicos y socioeconómicos de la zona quemada será necesario plantear posibles medidas de *restauración*. Tradicionalmente, se ha considerado la restauración como un proceso de reconstrucción, es decir, un conjunto de actuaciones que permiten retornar el sistema a sus características originales de estructura y funcionamiento mediante manipulaciones en el medio físico y la reintroducción de especies (Tabla 2). Sin



embargo una interpretación más amplia –y quizás actual- de este concepto nos permite, según el estado de degradación del sistema y los objetivos ecológicos, recoger diferentes tipos de actuaciones: i) *rehabilitación*: implica sobretodo una idea de retornar al sistema su capacidad productiva, ii) *recuperación*: cuando el estado de degradación del sistema requiere de una actuación enérgica para revertirlo o incluso iii) *reasignación*: cuando el proceso de res-

tauración contempla incluso determinados cambios en los usos del área, siempre en un marco de protección de los procesos ecológicos. Si aceptamos que: i) los incendios se están produciendo en sistemas intensamente manipulados, ii) debemos proteger determinados procesos frente al cambio global (ej. biodiversidad, fijación de carbono) y iii) la sociedad demanda nuevos servicios de nuestra zonas naturales...no es lícito plantearse una posible reorien-

tación de la estructura y funciones de estas zonas (rediseño) para mejorar estas funciones y busca una mayor resistencia a nuevas perturbaciones? Proponer alternativas y mejoras es una tarea que debe realizarse de manera común, uniendo al conocimiento del funcionamiento ecológico de los sistemas naturales a la perspectiva que ofrecen nuevas disciplinas como el paisajismo.

Tabla 1 Diferentes características del incendio y del ambiente donde se produce pueden incidir en el éxito de regeneración de las especies rebrotadoras y germinadoras.

Different characteristics of the fire and the environment in which it takes place can influence the prospects for regeneration of resprouting and germinating species.

	rebrotadoras resprouting	germinadoras germinating
intensidad incendio intensity of fire	***	*
frecuencia incendios frequency of fires	**	***
tamaño previo de los individuos previous size of plants	***	*
topografía y calidad de suelo topography and soil quality	*	***
condiciones meteorológicas post-incendio post-fire meteorological conditions	**	***
herbivoría herbivory	***	***



the protection and recovery of the affected area with short, medium and long term objectives. The first steps will be aimed at minimising the risk of erosion, and will range from “fencing off” the forest slash following the extraction of the burnt wood to, in some cases, corrective measures in hydrological features such as streams, headwater basins, etc, to reduce massive soil loss. With regard to the recovery of the vegetation cover, it is advisable to wait for a sensible period of time (eg: 1 or 2 years) in order to assess the possibilities of natural generation for the burnt area. The fact that there has been an acceptable recovery of the vegetation cover after a fire by means of natural regeneration does not

mean that we do not need to plan and, in some cases, carry out actions to consolidate this process, regulating the correct regeneration densities or improving the structure of the new forests being formed (redesigning the landscape!). When natural regeneration does not guarantee the recovery of the ecological and socio-economic functions of the burnt area, it will be necessary to consider possible *restoration* methods. Restoration has traditionally been seen as a process of reconstruction, in other words a series of actions which help to return the system to its original structure and functions by manipulating the physical environment and re-introducing species

(Table 2). However, a broader – and possibly more modern – interpretation of this concept allows us, depending on the level of degradation of the system, to involve different types of actions in the process: i) *regeneration*, the main idea of which is to return the system to previous levels of productive capacity; ii) *recovery*, when the level of degradation of the system requires vigorous intervention to reverse the situation, or even iii) *reassignment*, when the restoration process may even consider certain changes in the area’s use, always within the context of the protection of ecological processes. If we accept that: i) fires are occurring in significantly altered systems, ii) we must protect

certain processes in the face of global change (eg: biodiversity, carbon fixation), and iii) society requires new services from our natural areas... might it not be justifiable to consider a possible re-orientation of the structure and functions of these areas (redesign) to improve their functions and aim for their greater resistance to further disturbances? The proposal of alternatives and improvements should become a common task, bringing together our knowledge of a natural system’s ecological processes and the perspective provided by new disciplines such as landscape architecture.

Tabla 2

La elección de especies adecuadas para la reforestación después de incendio no difiere de la selección habitual para la restauración de zonas afectadas por otras perturbaciones, salvo en el interés en priorizar aquellas especies que tienen mecanismos de respuesta al fuego (rebrotadoras o germinadoras). A continuación se propone un listado basado en las recomendaciones para la reforestación de ambientes secos y semiáridos de España modificada de Vallejo R., Cortina J., Vilagrosa A., Seva J., Alloza J.A. 2003. *Problemas y perspectivas de la utilización de leñosas autóctonas en la restauración forestal*. En: *Restauración de ecosistemas Mediterráneos*. Rey Benayas J.M., Espigares pinilla T., Nicolau Ibarra J.M. (eds.). Servicio de Publicaciones, Universidad de Alcalá

The choice of species that are appropriate for reforestation after a fire is no different from the usual selection for the restoration of areas affected by other disturbances, apart from the priority given to species with fire response mechanisms (resprouting or germinating). There follows a list based on the recommendations made for the reforestation of modified dry and semi-arid areas of Spain, from Vallejo R., Cortina J., Vilagrosa A., Seva J., Alloza J.A. 2003. *Problemas y perspectivas de la utilización de leñosas autóctonas en la restauración forestal*. In: *Restauración de ecosistemas Mediterráneos*. Rey Benayas J.M., Espigares pinilla T., Nicolau Ibarra J.M. (eds.). Servicio de Publicaciones, Universidad de Alcalá

especies arbóreas tree species



especies con valor pascícola
species apt for grazing



arbustivas y herbáceas
shrubs and herbs

