

Fuego y paisaje en áreas de dominio del Roble Rebollo

E. de Luis Calabuig, R. Tárrega García-Mares, L. Calvo Galván, L. Valbuena Relea, E. Marcos Porras

Grupo de Ecología del Fuego de la Universidad de León

El roble melojo o rebollo (*Quercus pyrenaica*) se distribuye fundamentalmente por la Península Ibérica (**Fig. 1**). La zona de mayor dominancia se corresponde con la provincia corológica *Carpetano - Ibérico - Leonesa*, según la tipología biogeográfica de Rivas Martínez y colaboradores (1987).

Aparece sobre todo en el clima mediterráneo subhúmedo, con precipitaciones anuales superiores a los 650 mm, media del mes más frío inferior a 6 °C y al menos un mes bajo condiciones de aridez. También puede encontrarse en otros tipos de fitoclima. La amplitud climática del rebollo posibilita la convivencia con otras especies arbóreas.

Antecedentes históricos

Podría imaginarse la submeseta norte, en periodos anteriores a la presencia histórica del hombre, cubierta de encinas, enebros, robles y hayas formando un gran mosaico gobernado por las distintas combinaciones de influencias mesoclimáticas, edáficas y orográficas. Esto resulta en un gradiente de especies, ecotipos o elementos de hibridación en el cual la dominancia se manifiesta en función de la latitud, altitud y humedad edáfica.



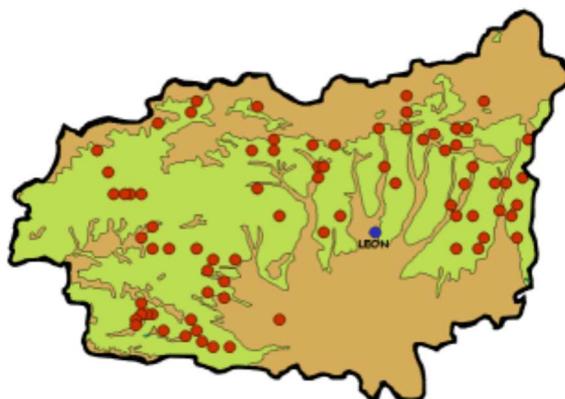
Figura 1. Distribución del roble rebollo. (Franco, 1956)

Aunque los factores macroclimáticos han variado poco en los últimos 3.000 años, aquella situación de extensa cubierta boscosa supone un paisaje muy diferente al actual. Varios hechos históricos han propiciado que la submeseta norte de la Península Ibérica sea hoy una zona desarbolada. La comparación entre la extensión potencial y la presente de la vegetación pone de manifiesto la influencia ejercida en los bosques de rebollo (**Fig. 2**). Si además consideramos el estado de las manchas del rebollar, puede llegarse a la conclusión de que la vegetación boscosa ha sido notablemente modificada.

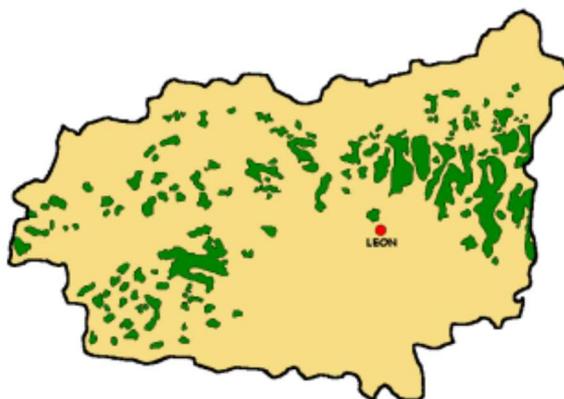
Existen algunas referencias históricas que permiten hacer un seguimiento de las actuaciones de los distintos pobladores de este territorio. La más antigua es la de *Estrabon* (63 a.C.-19 d.C.). En sus relatos sobre las campañas bélicas de los Romanos en Iberia, menciona los extensos y densos bosques de robles, encinas o enebros en tierras de los arevacos, y las

tierras solamente deforestadas en las inmediaciones de los poblados de los vacceos, que eran sometidas a pastoreo. Estas narraciones hacen referencia a lugares que pueden identificarse en la actualidad, pero con paisajes muy diferentes.

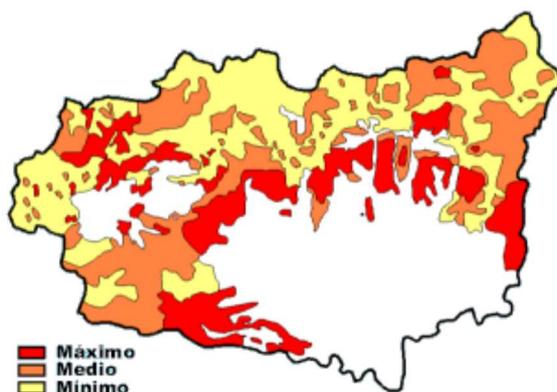
La densidad de población durante la época romana y hasta el siglo V fue muy baja, no llegando a superar los 8 habitantes por km². La deforestación entonces no debió ser muy elevada, con excepción de los efectos derivados de las vías de comunicación y los impactos puntuales de las explotaciones mineras.



Distribución potencial del rebollo, con indicación de los muestreos de campo relacionados con el análisis del paisaje



Distribución real de las manchas de rebollar con suficiente entidad para su cartografía a esa escala.



Mapa de peligrosidad de incendios de la provincia de León.

Figura 2. Distribución potencial y real del rebollar en la provincia de León. Mapa de peligrosidad de incendios.

Puede deducirse a partir de los fueros de los Visigodos (*Lex Visigotorum*) que su relación con el bosque, acorde con las culturas procedentes del norte de Europa, era de un gran respeto, no existiendo un aprovechamiento en gran escala de la madera. La rápida dominación árabe no modificó en gran medida la distribución y densidad del arbolado. Sin embargo, el lento proceso de la reconquista cristiana, iniciada en el norte, sí ha dejado huellas de deforestaciones importantes. El incendio fue entonces un instrumento frecuente de ataque o defensa. En las zonas de rápida conquista quedaban detrás 'tierras de nadie', despobladas de hombres, pero con comunidades forestales que se conservaron. A partir del siglo XII el hombre colonizó esas tierras abandonadas.

El desarrollo del pastoreo trashumante a partir de la fundación de la Mesta, poderosa organización ganadera creada en 1273 bajo protección de la Corona Real, fue el origen de los primeros daños significativos. Se propició el cambio de uso de las zonas boscosas para pasto. Fundamentalmente quedaron afectadas las proximidades de las cañadas y, sobre todo, los puertos terminales de verano, entre los que aparecen como más importantes los de la cordillera Cantábrica. El tratamiento ancestral de eliminación del matorral con fuego para la creación de pastos es algo que ha llegado hasta nuestros días, incluso cuando ya no quedan ovejas que utilicen los pretendidos pastos. También se talaron enormes superficies para obtener madera para la construcción de prósperas ciudades, que a su vez requerían cada vez más terreno para las labores agrícolas, por lo que la superficie cultivada aumentó en detrimento de la arbolada.

Al no realizarse simultáneamente una eficaz repoblación forestal, la deforestación se manifestó como un proceso rápido. La alarma social provocó que se dictaran las primeras normas de castigo contra los fuegos o talas intencionadas, y se aconsejaron repoblaciones con plantas de crecimiento rápido. No obstante continuó la explotación para obtener madera como materia prima para la construcción de la flota mercante y militar de un vasto imperio y para aumentar la cabaña de ovejas merinas, cuya lana era una de las bases económicas más importantes de la época.

Después de las guerras napoleónicas y civiles del siglo XIX y, sobre todo, tras la contienda civil de la década de los 30 ya en el siglo XX, se roturaron grandes cantidades de bosques para el cultivo. En muchos casos eran bosques residuales en tierras marginales de orografía difícil, por lo que resultaron poco rentables y fueron abandonadas pocos años más tarde. Ello coincidió con un gran proceso migratorio desde el mundo rural hacia los grandes núcleos de población. El abandono del campo coincide con un cambio en el uso tradicional del monte arbolado, disminuyendo su utilización y aprovechamiento para leña u otras fuentes de energía de biomasa, que transforman el paisaje hacia masas de mayor riesgo para los incendios. El desarrollo industrial demandó una mayor producción de materia prima para pasta de papel. Por ello, se inicia en la década de los 40 un proceso acelerado de reforestaciones con especies de crecimiento rápido que, por su monotonía y elevada combustibilidad, aumentan el impacto del fuego. En los últimos años, por exigencias de las políticas comunitarias, el abandono de cultivos ha sido una pauta común en el marco de la PAC. Así, siguen apareciendo terrenos marginales, poco productivos para el hombre, que lentamente se van transformando en matorrales de alto riesgo de incendios.

No debemos olvidar la presencia todavía importante de bosques bien conservados, principalmente hayedos situados en las zonas montañosas del noreste de la provincia de León. En zonas de altitudes más bajas también aparecen manchas de arbolado de roble rebollo, pero bastante alteradas debido al efecto de la presión humana. Además de estas masas forestales, en el esquema de vegetación actual y usos y aprovechamientos en el noroeste de la cuenca del Duero, existen grandes extensiones de comunidades de matorral, con diferentes especies dominantes según el lugar que ocupan y el nivel de alteración del suelo. También hay plantaciones arbóreas, de superficie variable, de especies destinadas a la producción maderera. Cada una de estas unidades ambientales lleva asociada un diferente riesgo potencial de fuego (**Fig. 2**).

Paisaje actual

En un estudio realizado para poner de manifiesto las características de las masas de rebollo en la Comunidad de Castilla y León, se realizaron un total de 448 inventarios de campo. Las características estructurales de distribución del arbolado, densidad, estratificación, porte y forma, junto con el uso y alteraciones del territorio, fueron los elementos básicos utilizados para determinar la contribución del rebollo al paisaje actual.



Figura 3. Bardal de rebollo.

Dominan las formas irregulares de los bosquetes de rebollo. También están bien representadas las formaciones en pequeños corros, como reductos de degradación por la presión agrícola o ganadera, o los corredores lineares, fundamentalmente siguiendo los trazados de carreteras o entre campos de cultivo. Uno de los efectos más notables que pueden detectarse en las manchas de rebollar es el de los continuos procesos de fragmentación a lo largo del tiempo. Cuando los fragmentos llegan a tamaños inferiores de un cuarto de hectárea desaparecen rápidamente.

La tipología de estratificación dominante es la que presenta individuos en los tres estratos (arbóreo, sotobosque de matorral y herbáceo), aunque el arbolado es el dominante. Esto pone de manifiesto la gran capacidad de regeneración vegetativa del rebollo, como consecuencia del abandono de las actividades tradicionales que controlan su desarrollo, principalmente el pastoreo. El arbolado supera en la mayoría de las formaciones los 10 metros de altura. La altura máxima está relacionada con la densidad. Así, en aquellos lugares en los que la forma de la mancha es continua y muy densa, como ocurre en las zonas montanas, se encuentran ejemplares de más de 25 metros, con porte dependiente de la madurez y riqueza del sustrato. Cuando la formación dominante es la adhesada, la copa es menos alargada y la ramificación amplía el volumen en alturas menores, resultando en una copa casi esférica con un tronco robusto. Cuando el árbol es tratado con sucesivos desmoches, desbroces u oliveos, como solía hacerse para el aprovechamiento de leña o para su transformación en carbón vegetal, la copa queda más cerca del suelo y su forma se hace achaparrada.

Usos y alteraciones

Se han eliminado para repoblar con pinos extensiones importantes de los bosques de rebollo, fundamentalmente aquellos que se encuentran en el estadio de porte arbustivo y de gran densidad. Este proceso resulta costoso debido a la gran vitalidad de recuperación vegetativa del rebollo, existiendo efectos de competencia entre los rebrotes de rebollo y los pinos plantados que disminuyen la rentabilidad de la repoblación. Aparecen asociados continuos procesos de degradación por desbroce para eliminar los tallares o bardales que sucesivamente aparecen, que pueden conseguir alturas de hasta un metro y densidad alta en sólo dos años. Si la repetición del desbroce fuera más espaciado en el tiempo, la comunidad podría alcanzar un estado de madurez y ocupar el estrato arbóreo, con las ventajas que ello implica en la recuperación del suelo y, en general, de todo el ecosistema.



Figura 4. Dehesa con aprovechamiento ganadero en la provincia de Salamanca.



Figura 5. Desmoche en 'cabeza de gato' en una majada de rebollo.

Una solución interesante de utilización compartida de estos bosques de rebollo es la del pastoreo en aquellas zonas donde ni la topografía ni las características edáficas limitan su regeneración. Resulta frecuente que las zonas con pendientes menores del 25-30%, de buena textura granulométrica y relativa fertilidad del suelo, hayan sido tradicionalmente utilizadas como zonas de pasto, manteniendo una estructura de bosque aclarado. Es interesante el rentabilizar la capacidad movilizadora por bombeo del árbol, junto a la producción de ramón y bellotas. El noroeste de la provincia de Salamanca, con dehesas donde el rebollo es el árbol dominante, es un ejemplo claro y positivo de este equilibrio de producciones. Sin embargo, con la recesión de la ganadería, esta actividad de uso de los rebollares está desapareciendo. Esto hace difícil la

recuperación del sistema de producción y condena a la desaparición una de las formas más armónicas y de mejores cualidades de utilización de los rebollares. Así, las formaciones ahuecadas de rebollos aparecen cubiertas con matorrales de poca palatabilidad.

Un peligro para el rebollar es la transformación en tierras de cultivo tras su roturación. Esta actividad en los momentos actuales es poco frecuente. Los bosques que hace años sufrieron roturaciones son hoy tierras marginales de escasa productividad y abandonadas, donde el bosque se recupera lentamente pero por debajo de la potencialidad del bosque original. Desafortunadamente, todavía pueden verse actuaciones de roturación, con toda seguridad sin ningún criterio finalista de cultivo agrícola y originadas por confusos planteamientos especulativos en el contexto de los mercados supranacionales. Existen también talas incontroladas a matarrasa de bosquetes enteros, , que dejan como único recuerdo las troncas o tocones.

La productividad forestal del rebollar es variable dependiendo del lugar y características de madurez. La transformación, mediante un cuidado selvícola adecuado, del monte bajo de bardal poco productivo, en arbolado del que poder entresacar madera en el futuro, podría ser una solución para recuperar parte de las propiedades del suelo forestal. Esta actividad es también compatible con el pastoreo.

Los técnicos consideran de escaso valor la madera del rebollo para actividades de sierra, pero no hay que descartar otros fines como la artesanía o la obtención de leña de desmoches y limpias para fuego de chimenea.

El desmoche, las podas o los desbroces mal realizados, con el objetivo de obtener leñas o chasca, puede suponer la muerte del árbol aunque su capacidad de regeneración y supervivencia son muy elevadas. Tanto el desmoche como los desbroces requieren práctica y conocimiento para no dañar al árbol de forma irreversible.

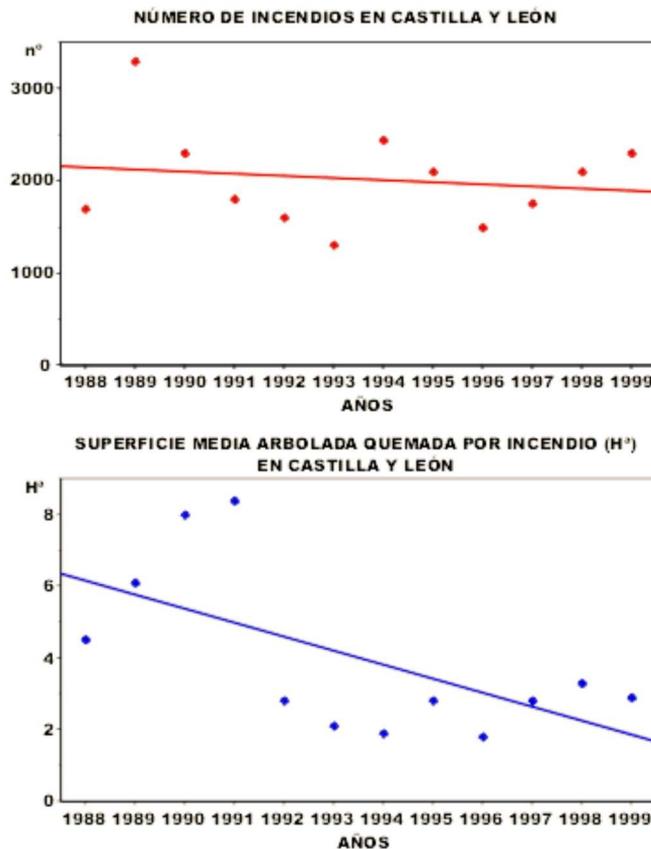


Figura 6. Estadísticas de incendios forestales en la provincia de León.

Quizás la principal amenaza de nuestros rebollares sean los incendios forestales. Los datos oficiales ponen de manifiesto que la Comunidad de Castilla y León es, con la excepción de Galicia, la que presenta mayor número de incendios y una mayor superficie quemada, aunque hay que tener en cuenta su gran extensión. Y dentro de ella es la provincia de León la que registra las cifras más alarmantes. Existe una relación entre la distribución de manchas de rebollo y las zonas de riesgo de incendios (**Fig. 2**), aunque formaciones como las manchas de matorral o las repoblaciones forestales tienen el máximo riesgo. Por ejemplo, en esta provincia, la superficie de rebollares incendiados supone el 19% del total quemado, la mayor parte en estado de bardales. Las zonas agrícolas tienen poco riesgo de incendio forestal, aunque todavía son muchas las actividades agrarias que utilizan el fuego como práctica de eliminación de barbechos y puntualmente puede ser la causa del inicio de incendios forestales. Las estadísticas de los incendios en los últimos años muestran oscilaciones, acordes con las características climatológicas. No obstante, se aprecia una tendencia a la disminución de la superficie quemada, relacionada con un incremento notable en la inversión en medios de prevención y fundamentalmente de lucha contra el fuego (**Fig. 6**).

Los usos de tipo lúdico, caza o turismo, pueden suponer una alternativa de uso equilibrado del que pueda obtenerse una cierta rentabilidad. La gestión cinegética de fauna silvestre autóctona de estas comunidades de rebollar pueden al mismo tiempo elevar el valor natural de grandes áreas boscosas, incrementando la biodiversidad. Los beneficios económicos y sociales de estos planteamientos de conservación preferente deberían ser cuantificados como contrapartida a prácticas de degradación. Esto no implica la imposibilidad de explotación de otras actividades productivas. Al contrario, el óptimo de gestión de estos bosques estaría en un uso múltiple pero matizado, donde el mantenimiento o el incremento de la superficie boscosa fueran prioritarios. Este es uno de los principios del Plan Forestal de Castilla y León, con el objetivo de adecuar las actividades forestales a la dinámica de los ecosistemas mediante una gestión sostenible e integrada.

Tendencias generales de recuperación después del fuego

Los incendios forestales no son un fenómeno nuevo para la mayoría de nuestros ecosistemas, aunque quizá sí puede serlo el incremento en la frecuencia de fuego. Predominan las especies de plantas con adaptaciones a regenerarse rápidamente tras las perturbaciones provocadas por la acción del hombre, frecuentes desde hace miles de años en la cuenca del Mediterráneo. Por ello, la recuperación suele producirse por autosucesión, es decir, las especies que aparecen después de la perturbación son las mismas que ocupaban previamente la zona.

Se pueden distinguir cuatro fases en la recuperación después del fuego, de diferente duración dependiendo de su intensidad y del tipo de vegetación implicada:

1. Suelo descubierto
2. Rebrote de especies propias del ecosistema. Se trata principalmente de especies leñosas, aunque también de herbáceas perennes, cuyos órganos subterráneos sobreviven al fuego. Aparecen a las pocas semanas del incendio.
3. Proliferación de herbáceas. Sobre todo especies anuales, cuyas semillas estaban ya enterradas en la zona antes del fuego, pero que deben esperar las primeras lluvias y temperaturas favorables para la germinación. También especies invasoras, que llegan por dispersión anemócora (viento) o zoócora (animales). Todas estas especies son abundantes entre 1 y 3 años después del fuego, siendo después desplazadas por las especies leñosas.
4. Recuperación de la estructura similar a la existente antes del incendio, aunque con pérdida de madurez en mayor o menor grado.

Rebrote vegetativo

La capacidad de rebrotar vegetativamente a partir de órganos subterráneos que sobreviven al fuego es una característica común en muchas especies mediterráneas. Aparece tanto en especies arbóreas, como es el caso del género *Quercus*, como en especies arbustivas, siendo algunos ejemplos muchas ericáceas y leguminosas (*Genistella tridentata*, *Cytisus scoparius* y *Genista florida*, entre otras). También es frecuente en herbáceas que presentan bulbos, rizomas o tallos subterráneos capaces de sobrevivir debido a la mala difusión del calor en el suelo, como muchas gramíneas, liliáceas, etc. La gran abundancia de helecho común (*Pteridium aquilinum*) después del fuego se debe, en su mayoría, a la regeneración a partir de rizomas subterráneos.



Figura 7. Regeneración vegetativa de roble y helecho común después de un incendio.

Estas especies que responden a las perturbaciones mediante rebrote vegetativo, o a la vez por rebrotes y semillas, tienen ventaja en la recolonización de las zonas quemadas, ya que pueden ocupar el espacio inmediatamente después del fuego y sólo tienen que regenerar sus partes aéreas. Por el contrario, las que sólo se reproducen por semilla aparecen más tarde, ya que estas semillas permanecen en el suelo y germinan solamente después de las primeras lluvias. El éxito y, por tanto, la persistencia en una zona de especies con uno u otro tipo de estrategias, depende en gran medida de la frecuencia de fuegos.

Germinación

Además del rebrote vegetativo, mecanismo predominante en la recuperación después del fuego, existen muchas especies cuyas semillas resultan estimuladas por el calor, que favorece su germinación. Una forma de comprobar esto es la realización de pruebas de laboratorio, sometiendo las semillas a diferentes temperaturas durante diferentes tiempos (similares a los que alcanzarían las semillas en el suelo durante un incendio), e incubándolas después en cámaras de germinación. Se ha comprobado, por ejemplo, que el calor estimula la germinación de *Cytisus scoparius* y *Genista florida*. Esto es importante tenerlo en cuenta a la hora de tratar las semillas cuando se utilicen para revegetación, ya que el tratamiento térmico es barato y eficaz. Un calentamiento a 100 °C durante 5 minutos determina un porcentaje de germinación próximo al 80% en *Cytisus scoparius*, y al 50% en *Genista florida*, frente a menos de un 20% de germinación en semillas no tratadas (Fig. 8).

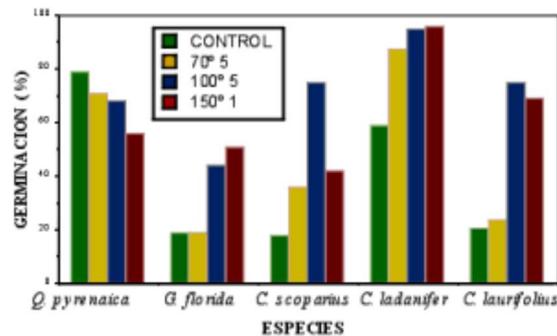


Figura 8. Tasas de germinación de distintas especies leñosas a diferentes temperaturas.

También las especies que sólo se reproducen por semillas, como las jaras (*Cistus ladanifer* y *Cistus laurifolius*), resultan estimuladas por el calor, con tasas de germinación mucho mayores que las semillas control. Además, la germinación es mucho más lenta y gradual sin calor. Parece que la estrategia consiste en una rápida germinación, en los primeros 10 días, para recolonizar rápidamente la zona quemada. La velocidad es mayor en *Cistus ladanifer*, de carácter más mediterráneo que *Cistus laurifolius*, y por ello posiblemente más adaptada al fuego. Cuando la temperatura es de 150 °C durante 1 minuto, se mantiene la estimulación, pero si el calor se prolonga resulta letal. Sin embargo, temperaturas tan altas suelen durar muy poco tiempo en el suelo.

Las semillas de especies no adaptadas al fuego resultan perjudicadas por el calor. Otras semillas, como las bellotas de rebollo, germinan casi igual de bien con o sin calor, no apreciándose apenas diferencias entre las semillas control y las sometidas a tratamiento térmico en los experimentos realizados. Esto les permite regenerarse tanto después del incendio como en ausencia del mismo, ya que esta especie está muy adaptada a sobrevivir a las perturbaciones, pero alcanza su mayor madurez, formando verdaderos bosques, en ausencia de estas.

Recuperación después del fuego en rebollares

Pese a la buena respuesta de germinación en laboratorio de las bellotas, el principal mecanismo de regeneración después del fuego del rebollo es por vía vegetativa. Los robles suelen sobrevivir a los fuegos de superficie. Una excepción son los ejemplares de tamaño muy pequeño, porque sus troncos son muy delgados y la corteza no está lo suficientemente desarrollada como para proteger del calor a los tejidos vivos. Cuando la parte aérea de estos árboles pequeños es destruida por el fuego se produce un activo rebrote, con un crecimiento muy rápido en los primeros años, ya que el sistema radicular prácticamente no ha sido alterado. Los arbolillos pueden llegar a alcanzar 2 m de altura a los dos años y 3 m a los cinco años del incendio, aunque se suelen mantener con esta altura incluso más de quince años. Los árboles de tronco más grueso resisten bien y, aunque en algunos casos se secan las ramas inferiores, el resto de la copa conserva su vitalidad.

La respuesta al fuego de esta especie indica que los incendios no son fenómenos nuevos en estas zonas. Probablemente, desde la antigüedad, junto con los incendios 'naturales' han sido frecuentes las quemadas de maleza que esporádicamente escapaban del control del hombre y se extendían a estas formaciones, por lo que en ellas existen adaptaciones para sobrevivir. Sin embargo, el incremento de la frecuencia de los fuegos en las últimas décadas puede afectar negativamente a los robledales. Si se produce una nueva quema al poco tiempo de la anterior, gran parte de los robles jóvenes que surgieron tras la primera serán destruidos y rebrotarán después. Si esta situación se repite, conducirá a formaciones de matorral de roble muy densas y en consecuencia más susceptibles a nuevos incendios. Además, en laderas pendientes, la ausencia de vegetación inmediatamente posterior al fuego puede conducir a grandes pérdidas de suelo, por lo que éste ya no podrá sustentar la misma masa vegetal que antes del incendio, sino especies menos exigentes.

En un experimento que realizamos se intentó determinar si la disminución de competencia entre arbolillos de roble favorecía el desarrollo de porte arbóreo en los ejemplares más robustos en formaciones arbustivas densas y continuas, aparecidas por repetición de incendios. Se observó que se favorecía un incremento en el perímetro del tronco frente al crecimiento en altura, al haber disminuido la competencia por la luz. Esto indica que con un tratamiento selvícola adecuado (aclaramiento) es posible mejorar la estructura de estos ecosistemas.

El grado de madurez de los ecosistemas de rebollar antes del incendio condiciona también su velocidad de recuperación. En los bosques mejor conservados, con mantenimiento de gran parte del arbolado y por tanto de las condiciones microclimáticas, los daños producidos por el fuego son menores. También los valores de cobertura vegetal y diversidad y riqueza de especies son más altos que cuando se queman las densas formaciones de roble arbustivo y no hay supervivencia de biomasa aérea. Esto se pone de manifiesto incluso a una escala espacial muy pequeña, determinando diferencias en la regeneración de tramos de una misma ladera, quemados en el mismo incendio.

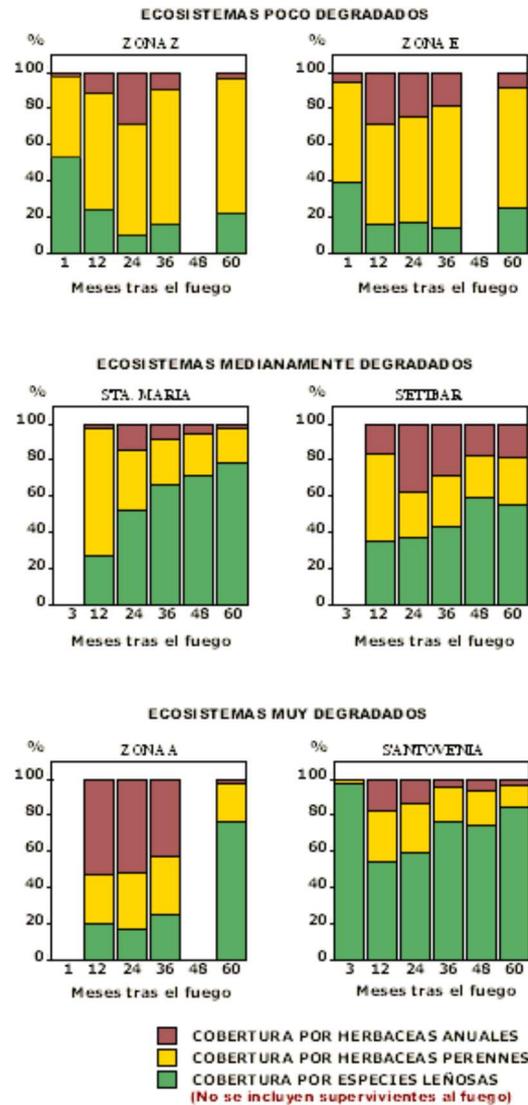


Figura 9. Cobertura que alcanzan distintos tipos de especies a lo largo del tiempo después de un incendio en ecosistemas con distinto grado de perturbación.

Al comparar los resultados obtenidos en bosquetes quemados de rebollo con y sin supervivencia de arbolado, se pone de manifiesto la importancia del estado de degradación previo al incendio. En las zonas poco degradadas, con gran cantidad de robles supervivientes, se observa la dominancia de especies perennes, propias de la comunidad, a las pocas semanas del incendio. Estas especies son capaces de colonizar los espacios abiertos más rápidamente por su gran capacidad de rebrote vegetativo.

Se produce a continuación un ligero incremento en la cobertura de las especies anuales, al cabo de 1 ó 2 años tras el fuego, volviendo ésta después a sus proporciones normales (Fig. 9). En las zonas con un nivel de degradación intermedio, en las que predominaban robles de menor tamaño, cuya biomasa aérea no pudo sobrevivir al incendio, se observa una invasión por especies anuales, con los mayores porcentajes de éstas a los 2 años del fuego. En ambos tipos de zonas, los brotes de roble representan la mayor proporción de la cobertura leñosa. En las comunidades más alteradas, en las que sólo persisten algunos robles o pequeños bosquetes aislados, el fuego puede causar un mayor impacto. La reproducción vegetativa es menor y está más localizada, y prácticamente no existe regeneración por bellota. En algunas de estas zonas hay una mayor proliferación de herbáceas anuales, mientras que en otras las primeras en colonizar son especies de matorral como la carquejía (*Genistella tridentata*).

Aunque el nivel de degradación anterior al incendio es un importante condicionante de los daños causados por el fuego y de la recuperación del ecosistema, también influye la estación en que se produce el incendio. La mayor parte de los incendios se producen a finales de verano, pero algunos años también se produce un breve periodo de sequía en primavera, que suele ir asociado al desencadenamiento de numerosos incendios, generalmente provocados. Estos incendios suelen ser menos intensos y la recuperación es más rápida. En una zona quemada en primavera se observaron rebrotes de rebollo de más de 50 cm de altura al mes del incendio; por el contrario, en otra zona próxima, quemada en verano, no superaban los 40 cm a los 4 meses. Además se observa un mayor porcentaje de suelo descubierto en las zonas quemadas en verano respecto a las quemadas en primavera, en las que la recuperación vegetal es más rápida, como se pone de manifiesto en la Figura 10.

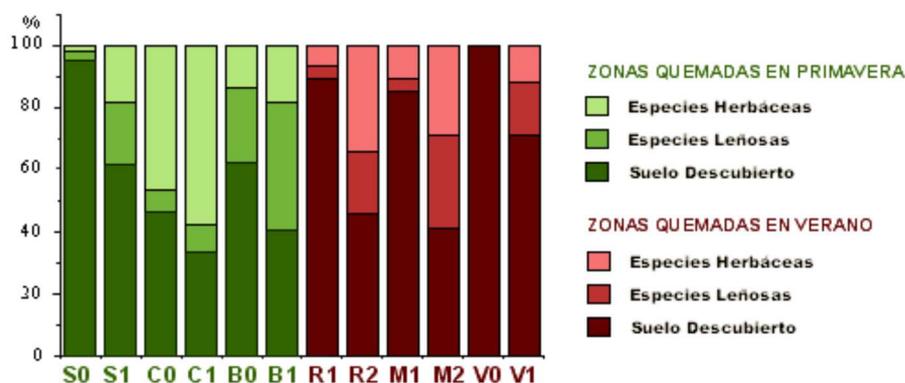


Figura 10. Cobertura que alcanzan distintos tipos de especies y proporción de suelo descubierto en zonas quemadas en primavera y en zonas quemadas en verano.

A los tres o cuatro años no suelen detectarse ya diferencias entre zonas quemadas en primavera o en verano, influyendo más en el proceso de recuperación las características del ecosistema antes de la perturbación. Esto se comprueba al realizar un análisis de afinidad (Fig. 11). La época del incendio condiciona la asociación en un mismo grupo de dos de las zonas quemadas en verano. Sin embargo, se aprecia un mayor parecido entre los muestreos realizados en años consecutivos en cada zona, reflejando la importancia de la composición florística inicial, con una recuperación más lenta en las zonas previamente más degradadas, como es el caso de Santovenia (S).

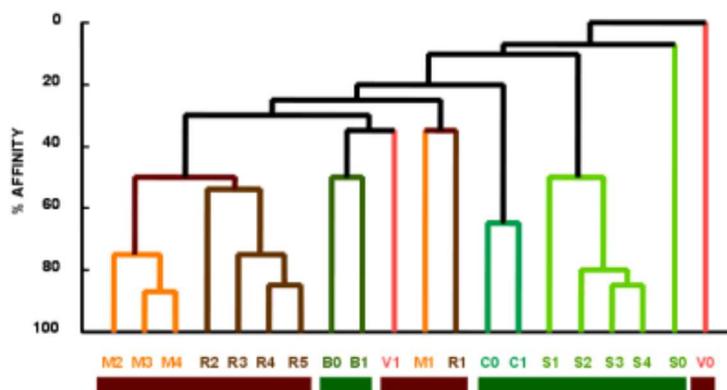


Figura 11. Afinidad de la composición florística en las distintas comunidades muestreadas.

La zona de Cerezal (C), poco degradada antes de sufrir un incendio de primavera, es la que presenta una recuperación más rápida, que se refleja por el gran parecido en los muestreos realizados a las pocas semanas y al año del incendio. La mayor similitud se observa en todas las zonas en los muestreos finales, cuando los cambios se ralentizan. Como en la mayor parte

de los ecosistemas en zonas con incendios frecuentes, la recuperación se produce por un proceso de autosucesión, debido al predominio de especies rebrotadoras y de especies con semillas adaptadas al fuego y con formas de dispersión a corta distancia (autocoria y barocoria).

Referencias

- Bond, W.J. & Van Wilgen, B.W. 1996. *Fire and Plants*, Chapman & Hall, New York.
- Calvo, L., Tárrega, R. & Luis, E. 1998. Twelve years of vegetation changes after fire in an *Erica australis* community. En: Trabaud, L. (ed.). *Fire Management and Landscape Ecology. International Association of Wildland Fire*, pp. 123-136,.
- Calvo, L., Tárrega, R. & Luis, E. 1991. Regeneration in *Quercus pyrenaica* ecosystems after surface fires. *International Journal of Wildland Fire* 1: 205-210.
- Calvo, L., Tárrega, R. & Luis, E. 1998. Space-time distribution patterns of *Erica australis* L. subsp. *aragonensis* (Willk) after experimental burning, cutting and ploughing *Plant Ecology* 137: 1-12.
- Calvo, L. Tárrega, R. Luis, E. 1999. Post fire succession in two *Quercus pyrenaica* communities with different disturbance histories. *Annals of Forestry Science* 56: 441-449.
- Casal, M. 1987 Post-fire dynamics of shrublands dominated by Papilionaceae plants. *Ecologia Mediterranea* 13: 87-98.
- Keeley, J.E. 1986. *Resilience of mediterranean shrub communities to fires, Resilience in Mediterranean Type Ecosystems*. En: B. Dell, A.J.M. Hopkins & B.B. Lamont (eds.), pp. 95-112. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.
- Naveh, Z. 1975. The evolutionary significance of fire in the Mediterranean region. *Vegetatio* 29: 199-208.
- Luis-Calabuig, E., Tárrega, R., Calvo, L., Marcos, E., Valbuena, L. 2000. History of landscape changes in Northwest Spain according to land use and management. In: *Life and Environment in the Mediterranean*. L. Trabaud (ed). Pp.43-86. Wit Press, UK.
- Rivas Martínez, S.; Gandullo, J.M.; Allue, J.L.; Montero, J.L. y González, J.L. 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España. I.C.O.N.A.* Publicaciones del Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Tárrega, R. & Luis, E. 1992. *Incendios forestales en la provincia de León*. Ed. Univ. de León, León.
- Valbuena, L. & Trabaud, L. 1994. Comparison between the soil seed banks of a burnt and an unburnt *Quercus pyrenaica* Willd forest. *Vegetatio* 119: 80-9.
- Valbuena, L., Tárrega, R. & Luis, E. 1992. Influence of heat on seed germination of *Cistus laurifolius* and *Cistus ladanifer*. *International Journal of Wildland Fire* 2: 15-20
- Franco, J.A. 1956. *O Carvalho negral. Subsídios para o seu estudo botânico-florestal*. ISA, Lisboa.