

ESTUDIO DEL ESTADO DE DEGRADACIÓN DE LA VEGETACION DEBIDO A INCENDIOS FORESTALES EN EL PARQUE NATURAL DEL GARRAF (BARCELONA).

J. RIERA MORA & C. VEGA GARCIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRARIA (ETSEA). UNIVERSITAT DE LLEIDA. AVDA. ALCALDE ROVIRA ROURE, 177. 25198-LLEIDA.

RESUMEN

En este trabajo se evalúa el estado de la vegetación de un área forestal con alta frecuencia de incendios: el Parque Natural del Garraf (Barcelona). El estudio se ha centrado en la cartografía y descripción de las unidades de vegetación actual (composición florística, recubrimiento y sociabilidad), y su seguimiento mediante parcelas permanentes, con especial incidencia en la regeneración de los pinares quemados. El macizo del Garraf, situado a unos 20 km al sur de Barcelona, ha sufrido dos importantes incendios en los últimos años (1982 y 1994). Los resultados preliminares del estudio muestran que como consecuencia de éstos, la superficie forestal arbolada se ha reducido a un 40% de la existente anteriormente, debido sobre todo a la superposición de las dos superficies quemadas, y se ha favorecido la expansión de comunidades propias de estados regresivos: la garriga, el matorral calcícola y los herbazales, con porcentajes de recubrimiento bajos. Sólo los pinares quemados de edad superior a los 20-25 años presentan una buena regeneración natural. Los encinares, que constituyen el óptimo forestal del territorio, están en clara regresión, y restringidos a los valles más cerrados y las zonas no quemadas recientemente.

P.C.: incendio forestal, autosucesión, regeneración, vegetación.

SUMMARY

This study attempts the evaluation of forest fire effects on the vegetation of a high-frequency fire regime area, the Garraf Natural Park (Barcelona). The study maps and describes the current state of the vegetation cover (floristic composition, percentage cover and sociability) and its dynamics, and pays special attention to post-fire regeneration in pinewoods. The Garraf Natural Park, located about 20 km south from Barcelona, suffered two extense forest-fires in 1982 and 1994, with almost completely overlapped burnt areas. Preliminar results of this study show that as a consequence of the fires, tree cover has been reduced in more than 60% and expansion of grass and brush communities with low percentage cover has been favoured. Only burnt pinewoods older than 20-25 years at the time of fire have abundant natural regeneration. Holm-oak woods that should be prevalent in the Park, are scarce and restricted to the narrower valleys and unburnt areas.

K.W.: forest fires, regeneration, vegetation, autosuccession.

INTRODUCCION

Los ecosistemas terrestres están sometidos a perturbaciones más o menos importantes, sean de origen natural o antrópico. La importancia que la perturbación tendrá sobre el ecosistema dependerá de su intensidad (medida según el nivel de destrucción estructural, reducción de la diversidad, eliminación de individuos o poblaciones, etc.), del grado de adaptación de las especies que componen el sistema, y de su frecuencia.

Existen numerosos estudios sobre los mecanismos y dispositivos de regeneración de la vegetación mediterránea después del fuego (BADIA et al., 1995; FERRAN et al., 1991; MAZZOLENI y ESPOSITO, 1994; PAPIÓ, 1988; TRABAUD, 1992, 1993).

La sucesión que se produce en un ecosistema mediterráneo después de una perturbación como el fuego o el desbroce, rompe con el modelo de sucesión secundaria entendida como un proceso substitutivo de comunidades seriales. En estas situaciones, la composición de especies no se modifica después del impacto y se da, mayoritariamente, una regeneración por rebrote. Este proceso recibe el nombre de autosucesión. Casi un 70% de las principales especies de la vegetación del Garraf presentan esta capacidad, especialmente las propias del encinar mediterráneo (Alianza *Quercion ilicis* Br.-Bl. (1931) 1936) y de la maquia de coscoja y palmito (Alianza *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. 1936).

En zonas con una frecuencia de incendios elevada pueden darse cambios cualitativos (florísticos o de comunidades vegetales) y cuantitativos, modificando la abundancia relativa de los individuos de una especie. Estos efectos, entre otros, se han producido en el Parque Natural del Garraf después de dos importantes incendios que se produjeron en Julio de 1982 (unas 5000 ha quemadas) y en Abril de 1994 (de 6000 ha), con el agravante de que la superficie quemada fue casi coincidente.

Por este motivo, se hacía necesario un estudio que evaluara el estado actual de conservación o degradación de la vegetación, la dinámica y curso de la regeneración en las zonas quemadas; y las zonas de mayor prioridad de intervención.

ZONA DE ESTUDIO

El estudio se ha realizado en el Parque Natural del Garraf (10.001 ha), creado en 1986 por la Diputación de Barcelona. El parque se integra en el macizo del Garraf-Ordal, localizado en la cordillera litoral catalana, entre el valle interior del Llobregat, la depresión del Penedès y el mar (Fig. 1). El Garraf está constituido por rocas calcáreas del secundario, generalmente cretácicas. Los suelos suelen ser poco profundos, como consecuencia del efecto de importantes fases erosivas, muy permeables, discontinuos y arcillosos. Esta zona presenta un clima mediterráneo típico, con unas precipitaciones anuales que oscilan entre los 730 mm en la zona interior (Begues) y los 600 mm del litoral (Gavà). La temperatura media anual en Begues es de unos 13°C, subiendo hasta los 16°C en la costa. El Garraf está incluido en el territorio potencial de la maquia litoral (Asociación *Quercus-Lentiscetum* (Br.-Bl. et al.) A. et O. de Bolòs 1950) y el encinar (Asociación *Viburno-Quercetum ilicis* Rivas M. 1975).

MATERIAL Y METODOS

1. Toma de datos en el campo. El trabajo de campo presenta dos partes diferenciadas: (1) la realización de inventarios fitosociológicos, realizados siguiendo las pautas marcadas por BRAUN-BLANQUET (1979), y (2) la instalación de parcelas permanentes de seguimiento.

(1) Los puntos de muestreo escogidos para realizar los inventarios, fueron distribuidos mediante un muestreo sistemático, superponiendo sobre toda la superficie de estudio una

cuadrícula de 500 m de lado, fijada por las coordenadas UTM a escala 1:5000. No se consideró adecuado el muestreo estratificado por la complejidad zonal que habría que considerar en base a la tabulación cruzada de las numerosas zonas potenciales de vegetación, las superficies afectadas por uno o más incendios y las diferentes intensidades de perturbación (severidad). Sin embargo, se añadieron puntos de muestreo adicionales en zonas de mayor diversidad de la vegetación, y se anularon algunos donde la vegetación no presentaba variaciones significativas respecto a puntos anteriores.

La superficie de muestreo en cada punto se hizo corresponder con el área mínima que agrupa la totalidad de las especies presentes. Esta superficie tiene que calcularse para cada comunidad estudiada. Existe una relación entre este valor, la intensidad del incendio y el tiempo transcurrido (SAMO, 1984), dificultando la elección de una superficie única de muestreo. Estos valores oscilan entre los 10 y 75 m² para las comunidades del área de estudio (Tabla 1). Los inventarios se realizaron en la época de máxima actividad de la vegetación (primavera), concentrándolos lo máximo posible en el tiempo (BRAUN-BLANQUET, 1979).

Las variables anotadas en cada inventario fueron: a) características topográficas (coordenadas UTM, altitud, orientación y pendiente) y intensidad del incendio según la metodología propuesta por WELLS et al. (1979); y b) características de la cubierta vegetal: porcentaje de recubrimiento y sociabilidad de las especies, estado fenológico, continuidad horizontal y vertical de cada estrato de vegetación, y número de individuos de pino carrasco (*Pinus halepensis*), palmito (*Chamaerops humilis*) y sabina (*Juniperus phoenicea* subsp. *phoenicea*).

Debido a una especial preocupación por la regeneración de los pinares de *Pinus halepensis* que se habían visto gravemente afectados en los incendios del 1982, 1994 y otros anteriores, los inventarios en estas áreas se completaron con una estimación cualitativa de la regeneración existente, mediante una clasificación extraída de los estudios de PITA (1992) y PAPIÓ (1994) (Tabla 2).

(2) Una vez cartografiadas las unidades de vegetación resultantes de la clasificación de los inventarios anteriores, se procedió a la instalación de parcelas permanentes de seguimiento que fueran representativas, siguiendo la metodología propuesta por CASTELL y LÓPEZ (1989). La primera toma de datos se realizó en Julio de 1996. Está prevista su repetición en el año 1997.

2. Elaboración de los datos. Una vez realizados todos los inventarios, se procedió a su clasificación en unidades de vegetación, a partir de la presencia de especies características de las diferentes comunidades y la comparación con los inventarios realizados anteriormente en el Garraf (A. de BOLÒS, 1950; O. de BOLÒS, 1962).

Con los inventarios clasificados y la observación de ortofotomapas a escala 1:5000 (ICC, 1988) y fotografías aéreas a escala 1:15000 (documento interno, 1994), se elaboró un Mapa de Vegetación Actual (1996) del Parque Natural del Garraf, a escala 1: 20000, y un Mapa de Fracción de Cobertura Vegetal (FCC, suma del porcentaje recubrimiento para todas las especies arbustivas y arbóreas presentes).

En el futuro está previsto evaluar la dinámica de la vegetación en base a datos históricos de incendios forestales y hacer un seguimiento de la regeneración en el parque mediante la toma de datos en las parcelas permanentes, no restringida únicamente a los pinares.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados preliminares de este estudio son:

(1) La vegetación predominante en el Parque Natural del Garraf consiste en matorrales de hoja perenne y endurecida, destacando el matorral calcícola (Asociación *Erico-Thymelaeetum*

tinctoriae (Br.-Bl. 1935) A. et O. de Bolòs 1950) y la garriga (Asociación *Quercetum cocciferae* Br.-Bl. 1934), caracterizadas por constituir comunidades arbustivas bajas (de 0.5 a 1.5 m según el tiempo transcurrido desde el incendio), donde abundan especies como la coscoja (*Quercus coccifera*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y dos especies herbáceas dominantes (*Ampelodesmos mauritanica* y *Brachypodium retusum*) (tabla 3).

(2) La vegetación actual del macizo del Garraf está dominada por estados regresivos de las series del encinar (*Viburno-Quercetum ilicis*) y de la maquia litoral (*Querco-Lentiscetum*). Por una parte, los encinares, que en estado óptimo ocuparían buena parte de la superficie, están poco representados (0,9% del área total) y, a menudo, en estado de degradación (baja FCC y presencia de especies no características de su asociación). Lo mismo sucede con la maquia litoral (19,2%), comunidad de conservación necesaria por incluir el palmito, una especie protegida (recolección regulada). Las poblaciones de sabina (*Juniperus phoenicea* subsp. *phoenicea*), especie de la maquia que se regenera mediante germinación, han desaparecido en todas en todas las zonas quemadas. Esta especie, que era habitual en el Garraf, se encuentra, actualmente, sólo en 358.3 ha. En cambio, se observa un claro aumento de las comunidades seriales resultantes de la degradación de las anteriores: matorral calcícola (34,2%) y herbazales secos con elementos arbustivos (18,7%).

(3) Los valores más bajos de FCC (<20%, 20-40%) coinciden con las zonas quemadas en 1982 y 1994, ocupando casi el 50% del total de la superficie del parque (tabla 4).

(4) Los incendios de los últimos años han causado una reducción de la superficie de pinares de *Pinus halepensis*: de 3249,6 ha existentes en 1968 (dato deducido del análisis de fotografías aéreas de este año) se ha pasado a 1216 ha en 1996. De las 539,6 ha afectadas por el incendio de 1994 (con una alta severidad en estas zonas), sólo se puede considerar que la regeneración es suficiente o densa en 232,5 ha (no incluidas en el cómputo de las 1216 ha), que corresponden a aquellos pinares de edad superior a los 25-30 años antes del incendio. Esta regeneración se ha relacionado positivamente con la densidad del pinar quemado y su localización topográfica, siendo superior en los pinares situados en terrazas abandonadas y con densidades altas.

CONCLUSIONES

La metodología utilizada aparece como adecuada para el estudio del estado de la vegetación en el Parque Natural de Garraf. Los primeros resultados de este estudio permiten concluir que la vegetación del parque presenta características de degradación aparentemente ligadas a la recurrencia de los incendios forestales en los últimos años. Aunque la mayoría de las especies del Garraf presentan capacidad rebrotadora, sus poblaciones se han reducido en FCC y densidad. Futuras investigaciones añadirán una mayor información sobre la demografía y la dinámica de la vegetación del Garraf y su relación con los incendios forestales.

La elaboración de una cartografía de la vegetación y de su FCC a escala 1:20000, permite identificar las zonas mejor y peor conservadas y, por tanto, las zonas prioritarias de actuación para una adecuada gestión del parque.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es una parte del Proyecto Fin de Carrera para la titulación de Ingeniero de Montes de Jordi Riera i Mora. Agradecemos a A.M. Claret Verdú (ESAB) y a C. Castell (Servei de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona) su ayuda en la planificación del

trabajo y en el análisis de los resultados. También a la Diputación de Barcelona por el soporte económico otorgado al proyecto.

BIBLIOGRAFIA

BADIA, D.; MARTÍ, C.; ROYES, E. & GALINDO, S. (1995): Influencias del fuego en la sucesión vegetal de un coscojar en el Noreste de España. *Historia Natural'93: Jaca y Huesca*: 83-93.

BOLÒS, A. de (1950): *Vegetación de las comarcas barcelonesas*. Instituto Español de Estudios Mediterráneos. Barcelona.

BOLÒS, O. de (1962): *El paisaje vegetal Barcelonés*. Cátedra Ciudad de Barcelona, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Barcelona. Barcelona.

BRAUN-BLANQUET, J. (1979): *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Madrid. 820 pp.

CASTELL, C. & LOPEZ, L. (1989): Protocol per a l'estudi de la rebrotada de la vegetació en àrees cremades. *II Trobada d'Estudiosos del Montseny*. Diputació de Barcelona. Monografies, 18: 83-87.

FERRAN, A.; CASTELL, C.; FARRÀS, A., LÓPEZ, L. & VALLEJO, V.R. (1991): Els efectes del foc en pinedes de la Catalunya central. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 59 (Sec. Bot., 8): 129-143.

MAZZONELI, S. & ESPOSITO, A. (1994): Vegetative regrowth after fire and cutting of mediterranean macchia species. *2nd International Conference on Forest Fire Research*, Coimbra 21/24 Nov.

PAPIÓ, C. (1988): Respuesta al fuego de las principales especies de la vegetación de Garraf. *Orsis*, 3: 87-103.

PAPIÓ, C. (1994): *Ecologia del foc i regeneració en garrigues i pinedes mediterrànies*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona, 292 pp.

PITA, P. (1992): Estudio de la regeneración del pinar en el parque natural de Garraf. *I Trobada d'Estudiosos del Garraf*. Diputació de Barcelona. Monografies, 19: 47-48.

SAMO, A. (1984): Anotaciones para el estudio de incendios forestales: áreas mínimas. *Comunicaciones I.N.I.A.*, 34.

TRABAUD, L. (1992): Réponses des végétaux ligneux méditerranéens à l'action du feu. *Pirineos*, 140: 89-107.

TRABAUD, L. (1993): Reconstitution après incendie de communautés ligneuses des Albères (Pyrénées-orientales françaises). *Vie Milieu*, 43 (1): 43-51.

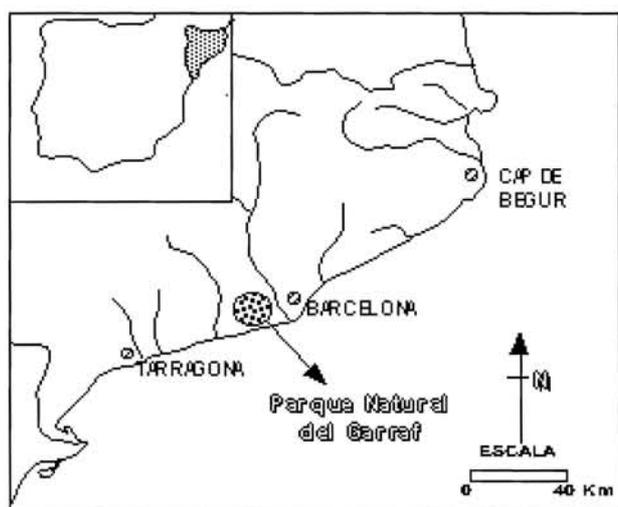


Figura n°1. Localización del Parque Natural del Garraf (Barcelona).

Comunidad	Superficie mínima de muestreo (m ²)
Herbazal xerófilos	10-25
Garrigas	25
Matorral	50
Fases de degradación del encinar	50-75
Pinares quemados	50-75

Tabla n°1. Superficies mínimas de muestreo para diferentes tipos de comunidades vegetales encontradas en el Parque Natural del Garraf (Barcelona) dos años después del incendio de Abril de 1994.

Escala	Significado	Descripción
D	Regeneración nula	No ha sido observada ninguna plántula de pino dos años después del incendio. Conlleva a la desaparición del pinar quemado
1	Regeneración muy escasa	Zonas donde el pinar no se recuperará de forma natural a largo plazo o bien desaparecerá. Hay menos de 1200 plántulas/ha o densidades superiores pero de desarrollo pobre.
2	Regeneración suficiente	Superficies donde la cobertura del suelo es buena y existe regeneración natural capaz de formar un pinar más o menos continuo. Hasta 10.000 plántulas/ha.
3	Regeneración densa	Zonas que formarán un pinar continuo y cerrado, con más de 10.000 plántulas/ha, siendo muy recomendable realizar clareos. Asociadas a antiguas terrazas abandonadas.

Tabla n°2. Escala cualitativa utilizada para la evaluación de la regeneración de los pinares quemados por el incendio de 1994 en el Parque Natural del Garraf.

Unidad de vegetación	Descripción	Superficie (ha)	%
Unidad 1	Encinar litoral típico puro o poco degradado.	90.4	0.9
Unidad 2	Fragmentos de encinar en terrenos calcáreos.	585.0	5.7
Unidad 3	Fragmentos de robledal con boj.	68.6	0.7
Unidad 4	Mosaico de maquia de brezo y madroño y matorral silicícola.	93.4	0.9
Unidad 5	Garriga.	289.0	2.8
Unidad 6	Mosaico de matorral calcícola, garriga y herbazales xerófilos.	3636.6	35.3
Unidad 7	Pinar secundario de pino carrasco sobre matorrales y/o herbazales xerófilos.	1125.4	10.9
Unidad 8	Herbazales xerófilos: pastizal de lastón o pastizal de hiparrhenia con ampelodesma y zonas de matorrales o garrigas.	1991.6	19.4
Unidad 9	Mosaico de maquia litoral, matorral calcícola, garriga y/o herbazales xerófilos.	2040.2	19.8
Unidad 10	Zonas agrícolas en explotación, en barbecho o abandonadas recientemente.	143.6	1.4
Unidad 11	Zonas desprovistas de vegetación.	228.0	2.2

Tabla n°3. Superficies ocupadas (ha) y porcentaje respecto a la superficie total, de cada unidad de vegetación diferenciada en el Mapa de Vegetación Actual (1996) del Parque Natural del Garraf.

FCC	Zonas sin vegetación	<20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-95%	>95%
Superficie (ha)	366.4	3339.0	1516.0	1973.6	1854.8	880.4	357.8
%	3.6	32.5	14.7	19.2	18.0	8.6	3.5

Tabla n°4. Superficie (ha) y porcentaje respecto la superficie total, de cada clase de Fracción de Cobertura diferenciada.