

BASES PARA LA ORDENACIÓN DE UN ESPACIO NATURAL PERIURBANO (SERRA MARINA-BARCELONA).

F.CARCELLER*, J.J. IBAÑEZ**, J. VAYREDA**, G. CHACÓN*** , A. ROMO****

* DEPARTAMENT DE BIOLOGIA VEGETAL, U. DE BARCELONA, AVDA DIAGONAL 645, 08028-BARCELONA

** CENTRE DE RECERCA ECOLÒGICA I APLICACIONS FORESTALS (CREAF). EDIFICI C, UAB, 08193-BELLATERRA Y DEPARTAMENT D'ECOLOGIA, U.DE BARCELONA, AVDA. DIAGONAL 645, 08028-BARCELONA

*** ESTACIÓN ORNITOLÓGICA DEL BAJO CINCA. MAS DE MOIXONS., 5017 MEQUINENZA (ZARAGOZA)

**** INSTITUT BOTÀNIC DE BARCELONA. AVDA MUNTANYANS, PARC DE MONTJUÏC 08038-BARCELONA

RESUMEN

La zona objeto de estudio comprende el área incendiada (640 ha) en agosto de 1994 en la vertiente sur de la Sierra de Marina en los términos municipales de Badalona, Tiana y Alella y forma parte de un estudio multidisciplinar de carácter más amplio sobre la Sierra . En esta zona se ha cartografiado la vegetación y usos del suelo antes del incendio y al cabo de dos años y medio después del mismo, en este último muestreo se ha cuantificado la biomasa y recubrimiento de las diferentes comunidades vegetales y se ha obtenido un mapa actual de modelos de combustible. También, se ha estudiado la variación de la comunidad ornítica en base a diferentes parámetros.

P. C.: Incendio forestal, Ornitofauna, Mapa de vegetación, Mapa de modelos de combustible, Restauración

SUMMARY

The study area includes the sites burned in august 1994 (643 ha), at the Southern slope of the 'Serra de Marina', near Badalona. This study is a part of a wider, multidisciplinary project. A map of the vegetation and land use was done before fire. Three years after, this map has been done again, paying special attention to the quantification of the plant biomass and recovery of the plant communities. A map of fuel models has been obtained as a result of this study. The changes in the bird community have also been studied.

K.W.: Forest fire, Bird community, Vegetation map, Fuel models map, Restoration

La zona objeto de estudio esta situada en la vertiente sur de la Sierra de Marina en las proximidades de Barcelona entre las cotas 200 y 400 m de altitud y corresponde a un incendio acaecido en agosto de 1994. La superficie incendiada es de 643 ha, de las cuales 70 corresponden a superficie arbolada, fundamentalmente *Pinus pinea* (unas 50 ha) pertenecientes en su mayor parte a la Cartuja de Montalegre y el resto a matorrales y pastizales secos. Más del 70% de esta zona está dentro de un espacio incluido en el Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN- La Conreria- Sant Mateu- Celles) gestionado por un consorcio.

La presencia humana en este sector ha sido importante desde tiempos antiguos (se conocen actividades agrícolas en tiempos de los Iberos en el siglo III a. de J.C.). Durante mucho tiempo, el bosque y el matorral formaban parte de un ciclo de cultivo muy diversificado. El acta de venta de la Cartuja de Montalegre (1399) nos describe la propiedad como compuesta de bosque (pinos, encinas, madroños.), pastos y viñas. Ya desde el siglo XVI y en lo sucesivo aparece el bosque y el matorral ligados a la explotación agrícola. El terreno se dividía en dos partes, una se dejaba en barbecho forestal y la otra, cuando llegaba al nivel de desarrollo necesario, era talada, totalmente desbrozada y desfondada con el fin de cultivar un año de cereales antes de volver a repoblar. En una parte, se plantaban árboles (pinos principalmente que crecían más rápidamente y se adaptaban mejor a este tipo de suelos truncados) y en la otra, se dejaba crecer el matorral (maquia de madroño, brezo y encina), para aprovecharlo como combustible en los hornos de ladrillares. La finalidad era siempre la misma: evitar el agotamiento de las tierras. El proceso se aceleró a partir del siglo XIX con el progreso del cultivo de la vid lo que condujo a una homogeneización del paisaje que tuvo su máximo exponente con la crisis del *Oidium* de 1853, coincidiendo con la destrucción de los viñedos franceses por la filoxera. Las cepas ocuparon superficies cada vez mayores, al mismo tiempo que disminuyeron las ocupadas por los pinares. Más recientemente el abandono de la tierras de cultivo ha conducido a un aumento de la superficie de matorral. También se ha producido un aumento progresivo de los incendios con un ciclo fatídico de 10 a 15 años.

En cuanto a la vegetación al cabo de dos años y medio después del incendio hemos distinguido las siguientes comunidades: 1) Maquia alta: matorral que supera los dos metros. Se caracteriza por la presencia de *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Lonicera implexa*, *Quercus ilex* y *Viburnum tinus*. 2) Maquia baja: matorral de uno a dos metros de altura donde dominan, *Sarothamnus catalaunicus*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Calicotome spinosa*, *Colutea arborescens* y *Daphne gnidium*. 3) Jaral: es un matorral bajo de menos de 60 cm, dominado por *Cistus salvifolius* y *Lavandula stoechas*. 4) Albaidar: es también un matorral bajo de menos de 60 cm, de carácter eutrófico con *Cistus albidus*, *Anthyllis cytisoides*, *Rosmarinus officinalis*, *Dorycnium pentaphyllum* y *Ulex parviflorus*. 5) Prados secos de Lastón: comunidades dominadas por el lastón (*Brachypodium ramosum*), *Helichrysum stoechas*, *Medicago minima*, *Arenaria serpyllifolia* y *Plantago lanceolata*. 6) Prados secos de cerrillo (*Hyparrhenia hirta*), en ellos además de esta gramínea dominan plantas herbáceas: *Convolvulus althaeoides*, *Psoralea bituminosa*, *Carlina corymbosa*, *Brachypodium ramosum* y *Phagnalon saxatile*. y 7) Comunidades de *Oryzopsis miliacea*: son comunidades de carácter ligeramente ruderal. En ellas dominan plantas herbáceas de ambientes antropizados: como *Oryzopsis miliacea*, *Inula viscosa*, *Alyssum maritimum*, *Convolvulus althaeoides*, *Foeniculum vulgare* y *Galactites tormentosa*.

En la finca propiedad de la Cartuja de Montalegre durante los trabajos silvícolas realizados durante 1995 se procedió a una corta a matarasa eliminando todas las especies de sotobosque y cortando todos los árboles quemados.

Los tipos de suelos más abundantes son Xerorthents y Xeropsamments en las zonas altas y Calcixerollic xerochrepts en las laderas. El clima es de tipo mediterráneo litoral con temperaturas media alrededor de 15° y precipitaciones entre 500 y 600 mm. MÉTODOS

La cartografía de la vegetación se realizó a partir de datos de campo y del ortofotomapa en color a escala 1:25000 (vuelo del año 1993) del "ICC". El proceso de digitalización se llevo a cabo en el CREA. Se seleccionaron 10 parcelas de 10x10 m correspondientes a las diferentes comunidades representadas después del incendio de 1994 . En dichas parcelas se estudio el recubrimiento por el método de los transectos , la biomasa herbácea de lastón se calculó mediante una técnica destructiva (4 subparcelas de 0.50x0.50m por parcela). La biomasa aérea arbustiva de *Cistus albidus*, *Cistus salvifolius* y *Anthyllis cytisoides* se obtuvo a partir de métodos no destructivos, mediante la regresión entre las dimensiones del arbusto y el peso seco obtenido a partir de técnicas destructivas. El muestreo se realizó entre septiembre y octubre de 1996, para cada especie se calcularon diferentes funciones de regresión entre su peso seco como variable dependiente y cada una de las tres medidas de la estructura de la planta (cobertura, altura y biovolumen aparente) como variable independiente. La biomasa aérea arbustiva de *Arbutus unedo* , *Quercus ilex* y *Erica arborea* se obtuvo a partir de la relación (diámetro de la base-peso seco).

Para elaborar el mapa de modelos de combustible (figura 2) se ha utilizado la clasificación de RHOTHERMEL 1983 y según la metodología desarrollada por PONS y VAYREDA, 1996. Para la asignación de modelos se ha utilizado una clave fotográfica y una estimación directa de la biomasa aérea de cada tipo de comunidad descrita en el mapa de vegetación (figura 1).

Para el estudio de la avifauna se emplearon, a partir de cinco parcelas establecidas en función de las comunidades vegetales, transectos de prospección, registrando las especies presentes en el periodo de nidificación, antes y después del incendio documentado.

Para cada parcela (comunidad vegetal) se obtuvo la riqueza media y acumulada y, a partir de ésta, el índice ISU de valoración de la calidad de los hábitats a partir de vertebrados. Paralelamente, y con los resultados obtenidos en cada parcela, se determinó el Índice de Rareza Porcentual (I.R.P.) de las especies de aves nidificantes .

RESULTADOS

Como se observa en la tabla 1 las parcelas de mayor riqueza ornítica son, a la vez, aquellas de mayor heterogeneidad vegetal, la maquia y el pinar con jaras, con 13 y 12 especies respectivamente. Sin embargo la valoración de la avifauna, contemplada desde su grado de rareza, es más relevante que en el pinar con jaras , en la propia maquia junto al jaral , el lastonar e incluso el Albaidar . Ello es debido, fundamentalmente, a la ausencia generalizada de aves del género *Sylvia* en el pinar con jaras.

De hecho el aumento de la riqueza en las formaciones de pinos reside en el aprovechamiento que del estrato arbóreo obtienen algunas especies ausentes en el resto de formaciones herbáceas y arbustivas estudiadas.

El pinar prospectado, debido a la reducida dimensión de la masa arbórea y a la escasa densidad de pies, no acogía otras especies representativas de estos hábitats.

Tras el incendio, en el área estudiada, el número de especies sufre un ligero decremento . Este ligero descenso en el número de especies no se corresponde a menudo con los valores

que se producen en los índices I.S.U. e I.R.P., que, en algunos casos, pueden aumentar su puntuación final tras la sucesión vegetal posterior al incendio. Ello es debido a la colonización inmediata de aves escasas (alto valor I.R.P. por tanto), de corología estricta mediterránea y características de espacios abiertos y matorral bajo.

En la zona estudiada se observó claramente que tras el incendio, que devastó las copas de los árboles y calcinó la corteza de los mismos, se produjo una fuga de los pájaros insectívoros arbóreos, que tras ser el segundo gremio más abundante (20%) antes del incendio, pasa a ser el más escaso (5%). En su lugar los pájaros insectívoros de matorral aumentan del 36% al 45%, configurando tras el fuego, casi la mitad de la comunidad ornítica. Las aves granívoras que mantienen su porcentaje (20%) en ambas etapas y, en último lugar, cabe destacar un marcado incremento de los depredadores

En otro apartado cabe destacar, las diferencias para una misma comunidad forestal (pinar con jaras) tras el incendio, en el caso de mantener los árboles muertos o de sustraerlos del medio. Queda patente que los árboles muertos (en este caso quemados) siguen siendo un nicho útil y exclusivo para algunas especies de aves.

Como consecuencia de la sucesión de dos años húmedos y de la fertilidad del suelo el proceso de recuperación de la vegetación ha sido bueno. Así tenemos la maquia alta (100% de recubrimiento), la especie principal *Arbutus unedo* ocupa más del 30% del recubrimiento vegetal, esta comunidad ocupa 30 ha y tiene una biomasa vegetal aérea 12 y 18 t/ha y se corresponde con el modelo de combustible 4. La maquia baja tiene un recubrimiento vegetal de más del 80%, las especies principales *Erica arborea* y *Sarothamnus catalaunicus* ocupan más del 50% del recubrimiento vegetal, ocupa 55 ha y tiene una biomasa aérea entre 8 y 12 t/ha y se corresponde con el modelo de combustible 6. El jaral tiene un recubrimiento vegetal de más del 60%. *Cistus salvifolius* representa más del 50% del recubrimiento vegetal. Esta comunidad ocupa 157 ha. y tiene una biomasa aérea entre 6 y 9 t/ha y se corresponde con el modelo de combustible 5. El albaidar tiene un recubrimiento vegetal de más del 60%. La albaida y las jaras representan más del 60% del recubrimiento vegetal. Esta comunidad ocupa 128 ha y tiene una biomasa entre 5 y 9 t/ha y se corresponde con el modelo de combustible 5. El lastonar tiene un recubrimiento de más del 60%. El lastón ocupa más del 50% del recubrimiento vegetal. Esta comunidad ocupa 238 ha y tiene entre 4 y 8 t/ha de biomasa aérea. Se corresponde con el modelo de combustible 3.

La regeneración natural de pinos es muy baja, concretamente una densidad entre 100 y 800 pies/ha en los jarales ocupados por antiguos pinares. Las previsiones son que a corto plazo las comunidades con modelo 5 que ocupan cerca del 40% de la superficie pasen a modelo 6, lo cual implica una mayor cantidad de combustible y un riesgo de propagación del fuego mayor. La maquia baja (modelo 6) pasará a modelo 4, donde se estabilizará, si bien esto supone un aumento de combustible, el hecho de acabarán predominando especies poco inflamables como el madroño sobre especies más inflamables como el brezo hará disminuir la velocidad de propagación del fuego. Los prados secos que ocupan el 33% de la superficie y que se corresponden con el modelo 3, tienen una cierta estabilidad (el lastón rebrota rápidamente después del incendio), en la época seca tiene un alto riesgo de inflamabilidad y de propagación del fuego dada la gran cantidad de combustible seco acumulado (consecuencia de crecer en antiguos campos de cultivo con buen substrato edáfico).

Sería conveniente favorecer la regeneración de planifolios (*Quercus*, *Arbutus*) realizando cortas selectivas de especies inflamables como el brezo. Con lo que se conseguiría disminuir la inflamabilidad y favorecer la recuperación de la cubierta vegetal en caso de nuevos incendios. Otras posibles actuaciones serían repoblaciones de pinos en áreas localizadas del pastizal o la creación de cortafuegos verdes .

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

PONS, X. & VAYREDA, J. (1996). La predicció del risc: poder calorífic, inflamabilitat i combustibilitat in TERRADAS J. (ed) *Ecologia del Foc* :82-95

Especies orníticas	A	D	A	D	A	D	A	D ¹	D ²	A	D		
<i>Alectoris rufa</i> . perdiz roja													
<i>Columba palumbus</i> . paloma torcaz													
<i>Athene noctua</i> . mochuelo común													
<i>Caprimulgus ruficollis</i> . chotacabras pardo													
<i>Caprimulgus europaeus</i> . chotacabras gris													
<i>Upupa epops</i> . abubilla													
<i>Picus viridis</i> . pito real													
<i>Anthus campestris</i> . bisbita campestre													
<i>Luscinia megarhynchos</i> . ruiseñor común													
<i>Saxicola torquata</i> . tarabilla común													
<i>Oenanthe hispanica</i> . collalba rubia													
<i>Turdus merula</i> . mirlo común													
<i>Hippolais polyglotta</i> . zarcero común													
<i>Sylvia undata</i> . curruca rabilarga													
<i>Sylvia cantillans</i> . curruca carrasqueña													
<i>Sylvia melanocephala</i> . curruca cabecinegra													
<i>Sylvia hortensis</i> . curruca mirlona													
<i>Sylvia communis</i> . curruca zarcera													
<i>Sylvia borin</i> . curruca mosquitera													
<i>Phylloscopus bonelli</i> . mosquitero papialbo													
<i>Muscicapa striata</i> . papamoscas gris													
<i>Certhia brachydactyla</i> . agateador común													
<i>Lanius excubitor</i> . alcaudón real													
<i>Lanius senator</i> . alcaudón común													
<i>Serinus serinus</i> . verdecillo													
<i>Carduelis carduelis</i> . jilguero													
<i>Carduelis chloris</i> . verderón													
<i>Emberiza cirrus</i> . escribano soteño													
Riqueza acumulada:							pinar con jaras						
28 especies	Comunidades vegetales:		maquia	Jaral	albaidar				llastonar				
	Riqueza por comunidades vegetales:		13	11	8	9	8	7	12	9	4	6	5
	Índice ISU:		0.07	0.05	0.08	0.13	0.06	0.07	0.08	0.07	0.03	0.08	0.05
	Índice IRP:		19	16	17	13	10	5	8	9	7	16	9

Tabla 1.-Comunidad Ornítica Códigos: A = Antes del incendio, D = Después del incendio, D¹ = Se mantienen los árboles quemados, D² = Se retiran los árboles quemados. Se indica con tramado las especies presentes en el periodo reproductor.

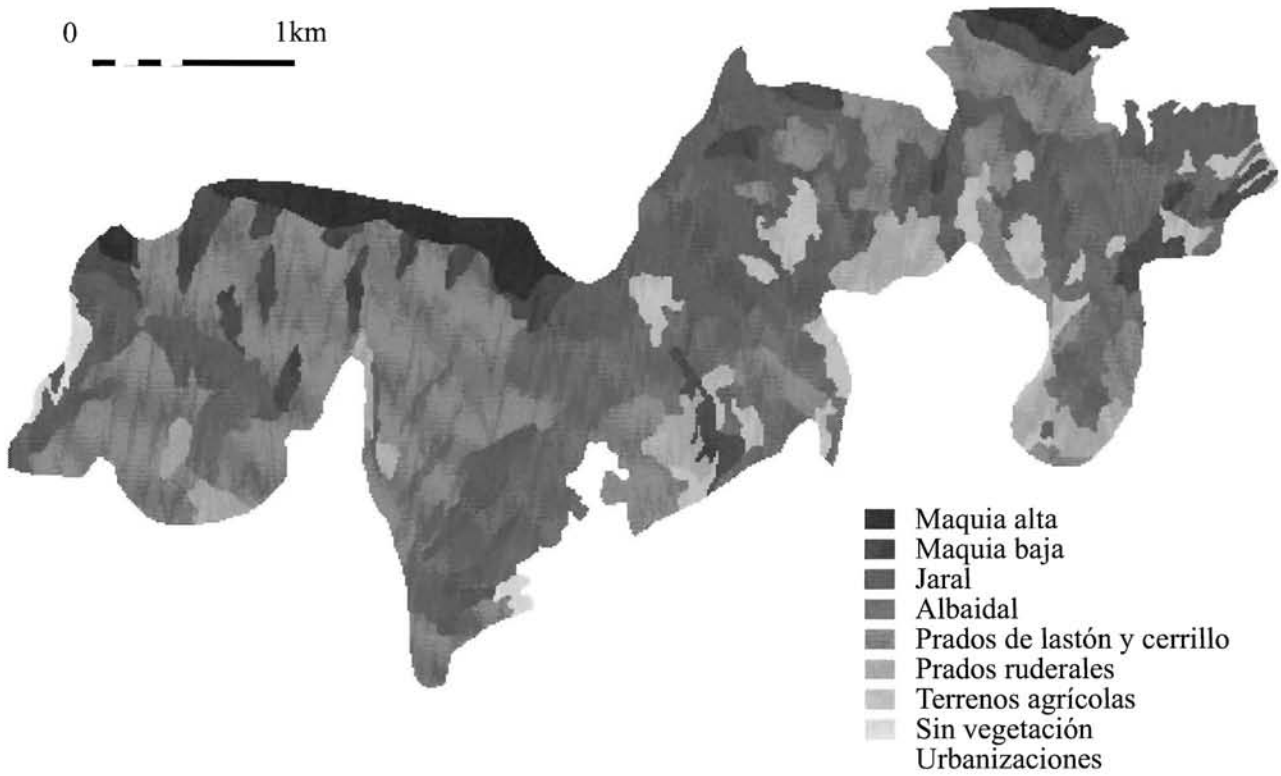


Figura 1. Mapa de vegetación de la Cartuja de Montalegre.

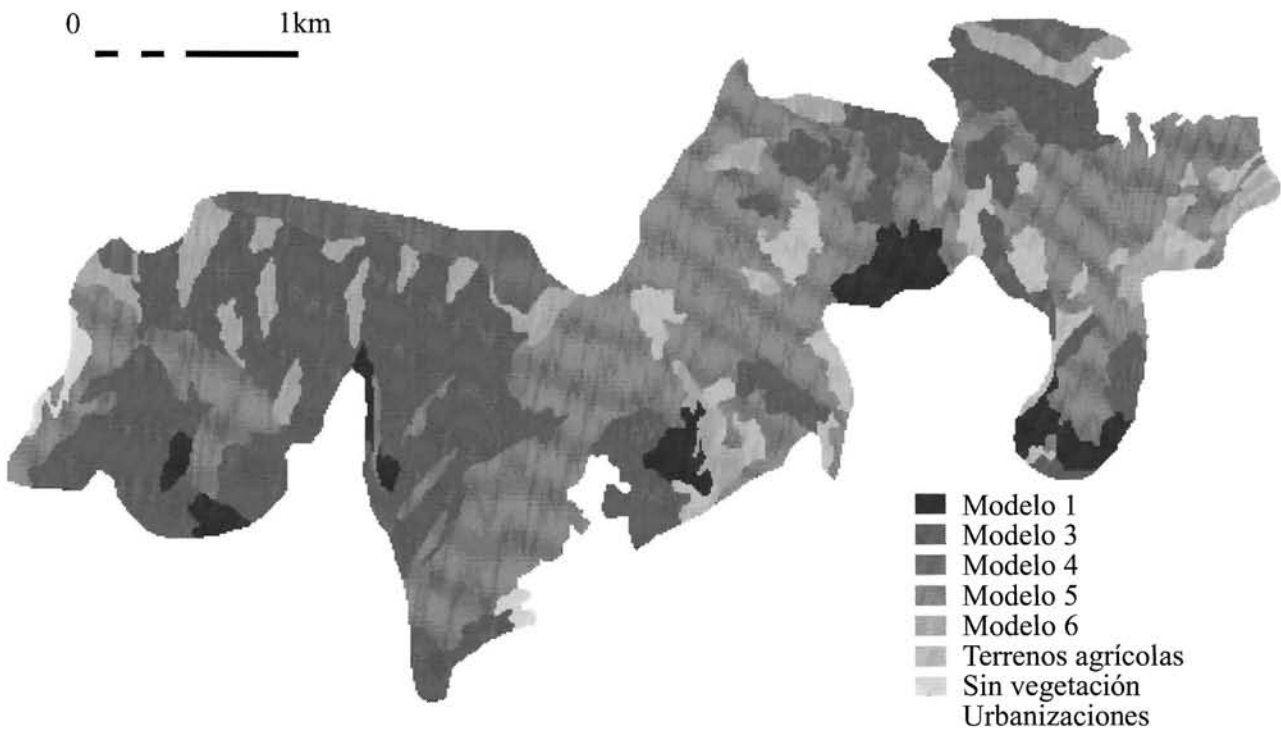


Figura 2. Mapa de modelos de combustible de la Cartuja de Montalegre.