

**APLICACIÓN DE LA FITOSOCIOLOGÍA A LA
RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN ZONAS
INCENDIADAS; UN EJEMPLO EN SIERRA NEVADA
(S.E. ESPAÑA)**

BOCIO, I.²
LORITE, J.¹
NAVARRO, F. B.¹
VALLE, F.¹

¹ Dpto. Biología Vegetal. Facultad de
Ciencias. Universidad de Granada.
18001- GRANADA (España).

² Centro de Investigación y Formación
Agraria. Consejería de Agricultura y
Pesca, Junta de Andalucía. Camino de
Purchil s/n. Apdo. 2027.
18080-GRANADA (España).

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia un incendio en la vertiente sur de Sierra Nevada (Granada, S. E. Península Ibérica). En primer lugar se utiliza el método fitosociológico para seleccionar y caracterizar las zonas de estudio, posteriormente se realiza un muestreo cuantitativo en el que se analiza la composición y dinámica post-incendio de la zona. Por último se construye un modelo de gestión de la zona como conclusión de todos los datos que ofrecen las distintas aproximaciones (fitosociológica y numérica).

Palabras clave: Fitosociología, Regeneración post-incendio, Restauración vegetal, Sierra Nevada.

INTRODUCCIÓN

En el año 1994 se produjeron gran cantidad de incendios forestales en Andalucía, un buen porcentaje fueron incendios provocados, por distintos problemas sociales, a veces muy localizados. El motivo por el que estos incendios alcanzan grandes proporciones hay que buscarlo en la abundancia de extensas masas monoespecíficas de resinosas, fruto de una intensa actividad repobladora en décadas anteriores.

A la hora de plantear la restauración de estas zonas incendiadas (no rentables desde el punto de vista de la producción maderera) se sigue manteniendo una inercia hacia la utilización de modelos que no responden a la complejidad de las distintas zonas, no satisfacen las demandas sociales actuales y pasados unos años vuelven a crear las mismas condiciones estructurales que hacen que estos incendios alcancen grandes magnitudes.

Otro inconveniente de las repoblaciones tradicionales es que no permiten a medio- largo plazo otros aprovechamientos de tipo pascícola, esencial, melífero, etc., lo que genera en muchas ocasiones importantes tensiones sociales que favorecen la aparición de conflictos.

Por nuestra parte, en distintos trabajos (VALLE, F et als., 1990; VALLE et BOCIO, 1996), venimos planteando una serie de modelos basados en la dinámica vegetal con los cuales se pretende acelerar la recuperación natural de la vegetación. Siguiendo esta metodología hemos seleccionado una zona incendiada en 1994 dentro del Parque Natural de Sierra Nevada (Granada, SE. España), con una superficie afectada de 2876,7 ha, en esta zona habíamos llevado a cabo distintos trabajos en el marco del Proyecto LUCDEME (Lucha Contra la Desertificación en el Mediterráneo), aplicando la fitosociología a la elaboración de modelos de restauración de la vegetación.

El objetivo principal del trabajo es poner a punto los modelos teóricos elaborados anteriormente, mediante los datos obtenidos de un muestreo sistemático realizado en la zona pasados tres años del incendio. Estos datos sirven para establecer hipótesis acerca de la evolución del ecosistema, que nos ayuden a elaborar modelos de gestión que faciliten esta regeneración natural.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

Puesto que la mayor parte del incendio se desarrolló en el área potencial de la serie *Adenocarpus-Querceto rotundifoliae* S (VALLE, 1985), hemos escogido las parcelas de muestreo en esta serie. La zona corresponde a la vertiente sur de Sierra Nevada y se encuentra dentro de la cuenca del río Adra (figura 1), una de las cuencas que tienen una erosión más acentuada de la península (AGUILAR et als., 1986).

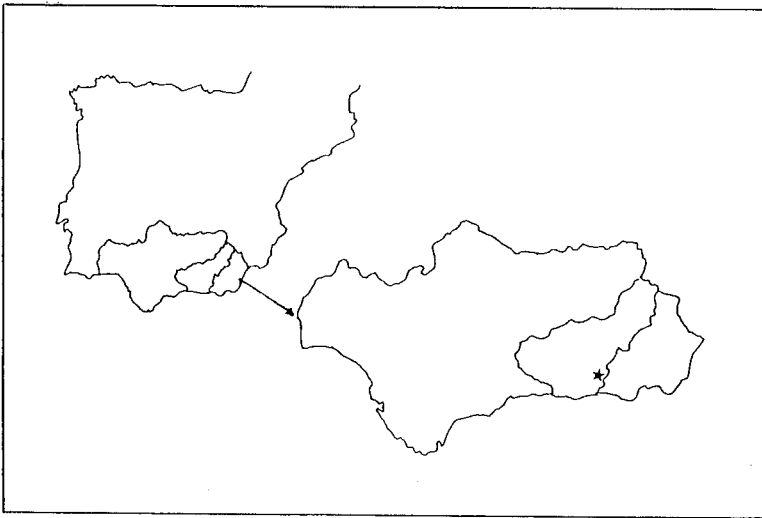


Figura 1. Localización de la zona de estudio. Vertientes sur de Sierra Nevada (Granada, S.E. España).

Medio físico

Desde el punto de vista geológico (ALDAYA, 1969), la zona de estudio se encuentra dentro del Complejo Nevado-Filábride; unidad de Mairena, compuesta predominantemente por una formación de micaesquistos con grafito. Los suelos dominantes son (AGUILAR op. cit.), regosoles distrícos, con una cantidad de agua útil que va desde 30 mm. hasta más de 250 mm, también son muy frecuentes los cambisoles eútricos.

Desde el punto de vista climático al no existir datos de la zona concreta hemos utilizado una serie de estaciones próximas, cuyos datos resulten extrapolables (Tabla 1). En base a estos datos se han calculado los distintos parámetros bioclimáticos (RIVAS MARTÍNEZ, 1996; GAVILÁN et FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, 1997). La zona presenta un bioclima Mediterráneo Pluviestacional Oceánico, un termotipo supramediterráneo, un ombrotipo subhúmedo y un tipo térmico frío.

Desde el punto de vista fitogeográfico (RIVAS MARTÍNEZ et als., 1997a), la unidad pertenece al sector Nevadense, de la provincia Bética, bien caracterizado por gran cantidad de endemismos así como por numerosas comunidades exclusivas.

| Estación | Ic | Io | P>2T | T | m | M | It | Itc |
|------------------|------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|
| Laujar Monterrey | 15.7 | 3.9 | 8 | 12.9 | 1.6 | 10.9 | 254 | 254 |
| Laujar Cerecillo | 16.2 | 5.6 | 8 | 10.2 | -6 | 8.2 | 124 | 124 |

Tabla 1. Parámetros bioclimáticos de la zona de estudio. Ic= Índice de continentalidad; Io= Índice ombrotérmico; T= Temperatura media anual; P>2T= Número de meses con la precipitación mayor que dos veces la temperatura (meses sin déficit hídrico); m= media de las mínimas del mes más frío; M= Media de las máximas del mes más frío; It= Índice de termicidad; Itc= Índice de termicidad compensado.

Vegetación actual

Una vez que se ha establecido la serie de vegetación correspondiente (VALLE, 1985; RIVAS MARTÍNEZ, 1987), se han realizado un total de 15 inventarios florísticos según la metodología clásica (BRAUN-BLANQUET, 1979), a partir de los cuales se han seleccionado tres zonas representativas del contexto total del incendio:

Zona 1: Pinar de repoblación incendiado con predominio de *Adenocarpus decorticans*.

Zona 2: Pinar de repoblación incendiado con predominio de pastizal vivaz.

Zona 3: Encinar incendiado con predominio de *Quercus rotundifolia* y *Adenocarpus decorticans*.

Posteriormente estas zonas se han caracterizado en una primera aproximación por tres sininventarios (RIVAS MARTÍNEZ, 1976 ; GEHÚ et RIVAS MARTÍNEZ, 1981 ; PEINADO, 1983), que nos permiten identificar los fragmentos de sintáxones que aparecen en cada unidad, a partir de una serie de especies directrices y que constituirían el reflejo del proceso de colonización post-incendio.

Para el tratamiento nomenclatural de los táxones se ha seguido *Flora Ibérica* (CASTROVIEJO et als. 1986-1997), para los grupos publicados, para los no incluidos en esta obra se ha seguido *Flora Europaea* (TUTIN et als. 1964-1980). Para el tratamiento de los sintáxones incluidos en los sininventarios, se ha seguido la nomenclatura de RIVAS MARTÍNEZ et als. (1997b).

Muestreos de vegetación

Se han establecido parcelas de muestreo en las tres zonas seleccionadas como representativas del contexto total del incendio. Para la delimitación y configuración de las parcelas se ha seguido a MORENO et OECHEL (1994); en cada zona se delimitaron tres parcelas de 10x10 m (100 m²), situadas aleatoriamente y en situaciones de pendiente y pedregosidad representativas del territorio afectado por el incendio. En cada una de ellas se delimitaron 2 cuadros anidados de 10 m², obteniendo así áreas de 10, 100 y 300 m², sobre las que se efectuaron diferentes medidas de abundancia, altura media de las especies dominantes y riqueza de especies vegetales. Las medidas de cobertura de la vegetación se realizaron por el método de intercepción en línea, sobre transectos lineales de 25 m de longitud (GOLDSMITH et als., 1986), diferenciando cobertura total y de cada especie.

Los muestreos se han llevado a cabo en otoño de 1997, transcurrido tres años desde el incendio. Los datos obtenidos se han procesado para calcular valores medios por parcela y zona, así como curvas de riqueza de especies en función del área de muestreo.

Modelos de gestión

Por último se elabora un modelo de gestión basado en el Plan Forestal Andaluz (JUNTA DE ANDALUCÍA, 1989) y adaptado a la metodología fitosociológica (VALLE, 1991) así como a las características concretas del trabajo (VALLE et al., 1997). Este modelo consta por una parte de un modelo de flora en el que se incluyen todas las especies que constituyen la sucesión teórica para la serie presente en la zona, por otra parte en el modelo de restauración se incluye la información resultante de los muestreos descritos en el apartado anterior.

| Especies | 1 | 2 | 3 |
|---|-----|-----|-----|
| Características de <i>Quercetea ilicis</i>: | | | |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | . | I | IV |
| <i>Rubia peregrina</i> | . | . | II |
| <i>Euphorbia characias</i> | . | . | II |
| Características de <i>Lonicero-Berberidion, Quercio-Fagetea</i>: | | | |
| <i>Crataegus monogyna</i> | II | II | II |
| <i>Rosa pouzinii</i> | II | II | II |
| <i>Prunus ramburii</i> | II | . | . |
| <i>Berberis hispanica</i> | . | . | I |
| Características de <i>Cytisetea scopario-striati</i>: | | | |
| <i>Adenocarpus decorticans</i> | V | II | IV |
| <i>Genista speciosa</i> | . | . | III |
| Características de <i>Lygeo-Stipetea</i>: | | | |
| <i>Dactylis glomerata</i> | II | III | III |
| <i>Koeleria caudata</i> | II | . | III |
| <i>Festuca scariosa</i> | . | III | III |
| Características de <i>Pegano-Salsoletea y Artemisietea</i>: | | | |
| <i>Santolina rosmarinifolia</i> | II | III | III |
| <i>Helichrysum serotinum</i> | II | II | II |
| <i>Eryngium campestre</i> | I | II | II |
| <i>Andryala integrifolia</i> | III | II | I |
| <i>Artemisia campestris</i> | II | III | . |
| <i>Marrubium supinum</i> | II | II | . |
| <i>Carlina corymbosa</i> | . | II | II |
| <i>Chondrilla juncea</i> | I | . | I |
| <i>Piptatherum miliaceum</i> | . | IV | . |
| <i>Ononis spinosa</i> | . | I | . |
| Otras especies: | | | |
| <i>Thymus gadorensis</i> | I | III | II |
| <i>Sanguisorba minor</i> | II | II | II |
| <i>Teucrium compactum</i> | . | II | II |
| <i>Helianthemum apeninum</i> | . | II | I |
| <i>Rumex induratus</i> | . | I | . |
| <i>Genista umbellata</i> | . | . | I |

Tabla 2. Valores de constancia de los táxones en las tres zonas de muestreo. V: Especies presentes en el 81-100 % de los inventarios. IV: 61-80 %; III: 41-60 %; II: 21-40 %; I: 1-20%. 1: Pinar de repoblación incendiado con predominio de *Adenocarpus decorticans*. 2: Pinar de repoblación incendiado con predominio de pastizal vivaz. 3: Encinar incendiado con predominio de *Quercus rotundifolia* y *Adenocarpus decorticans*.

RESULTADOS

Vegetación actual

Según los datos bioclimáticos calculados, la vegetación potencial de la zona corresponde a la serie supra-mesomediterránea Filábrica y Nevadense silícicola de la encina (*Quercus rotundifolia*): *Adenocarpus decorticans-Quercetum rotundifoliae* S; faciación típica (supramediterránea).

En la tabla sintética que hemos elaborado (tabla 2), podemos observar los valores de las distintas especies en las tres zonas estudiadas. De este análisis podemos destacar una serie de aspectos; en primer lugar, en las tres zonas existe una abundancia de especies características de *Pegano-Salsoletea* y *Artemisietea*, debido a su carácter piocolonizador. Por otra parte podemos diferenciar las tres zonas de manera bastante clara, en primer lugar, la zona 1, que anteriormente al incendio estaba constituida por un pinar denso, presenta una gran abundancia de *Adenocarpus decorticans*, junto con algunas especies de *Lonicero-Berberidion* que se encontraban bajo la sombra del pinar. La zona 2 en cambio, presenta casi exclusivamente, especies de *Lygeo-Stipetea* además de las de *Pegano-Salsoletea* y *Artemisietea* que eran especialmente abundantes con anterioridad al incendio. La zona 3, es la única que presenta en abundancia especies características de *Quercetea ilicis*, hay que destacar el espectacular rebrote de cepa de *Quercus rotundifolia*, mientras que las especies de *Cytisetea* son abundantes y ocupan los espacios más abiertos, donde no hay rebrote de encinas.

En los sininventarios realizados (tabla 3), en los que hemos reflejado los fragmentos de asociación identificables, obtenemos resultados parecidos; en la zona 1 hay un predominio casi exclusivo del fragmento correspondiente al *Cytiso-Adenocarpetum decorticans*, en la zona 2 predomina el pastizal vivaz del *Dactylo-Festucetum scariosae*, mientras que en la zona 3 codominan el fragmento de *Adenocarpus-Quercetum rotundifoliae* y el del *Cytiso-Adenocarpetum decorticans*.

| Fragmentos de sintáxones | Zonas | | |
|---|-------|----|----|
| | 1 | 2 | 3 |
| - <i>Adenocarpus-Quercetum rotundifoliae</i> | | .+ | o3 |
| - <i>Cytiso-Adenocarpetum decorticans</i> | o5 | .+ | o3 |
| - <i>Lonicero-Berberidetum hispanicae adenocarpetosum decorticans</i> .+ | | | |
| - <i>Dactylo-Festucetum scariosae</i> | o1 | o4 | .1 |
| - <i>Artemisio-Santolinetum rosmarinifoliae helichrysetosum serotinii</i> | o1 | o2 | o2 |
| -Comunidad de <i>Thymus gadorensis</i> | | .1 | .+ |

Tabla 3. Fragmentos de sintáxones identificados en las tres zonas de muestreo seleccionadas. o: Representación espacial; .: Representación puntual.

Muestreos de vegetación

La densidad de plántulas (Fig.2a) de las distintas especies muestreadas fue muy desigual entre las distintas zonas ; mientras que en la zona 3 podemos destacar las

presencia abundante de *Adenocarpus decorticans* y *Santolina rosmarinifolia* ; en la zona 1 domina *Genista speciosa* y *Adenocarpus decorticans*, especies como *Santolina rosmarinifolia*, muy abundante en otras zonas, aparece con tasas muy bajas ; por último en la zona 2, la mayor densidad corresponde a *Santolina*, acompañada de *Koeleria caudata* y *Artemisia campestris*, siendo las demás poco significativas.

Respecto a la altura media (Fig. 2b), en las zonas 1 y 3 hay que destacar el desarrollo de *Adenocarpus* con respecto a la zona 2 ; de igual modo *Quercus rotundifolia* presenta un desarrollo notable en la zona 3, con 120 cm de altura media. Sin embargo, las diferencias entre las tres zonas son poco significativas en cuanto a las demás especies.

En cuanto a la riqueza de especies (Fig. 2c, 2d, 2e, 2f) en las zonas 1 y 2, son las especies herbáceas nitrófilas las que presentan valores de abundancia más elevados, al contrario de lo que sucede para la zona 1 donde son las especies leñosas las que dominan. Para la riqueza total de especies, las zonas 1 y 2 presentan mayor riqueza, puesto que tienen gran cantidad de especies nitrófilas y colonizadoras.

Dentro de la cobertura de especies (Fig. 2g, 2h, 2i), cabe destacar la alta cobertura que presenta *Adenocarpus* en las zonas 1 y 3 con respecto a la que posee la zona 2. Indicar asimismo que *Santolina rosmarinifolia* presenta una cobertura elevada en la zona 1 y algo inferior en la zona 2, *Quercus rotundifolia* y *Genista speciosa* sólo son destacables en la zona 3 (15 %).

Si tenemos en cuenta la cobertura de leñosas (Fig. 2j), con respecto a la de las nitrófilas, destaca la zona 3 con un 62 %, apareciendo muy equilibrada en la zona 1, indicar también que la zona 2 presenta una cobertura muy inferior a las demás zonas, duplicando las nitrófilas a las leñosas. Si tenemos en cuenta la cobertura de herbáceas (Fig. 2k), en las zonas 2 y 3 dominan las herbáceas vivaces sobre las nitrófilas, al contrario de lo que sucede en la zona 1 donde se invierten los valores de cobertura, además de presentar poca cobertura total por parte de herbáceas.

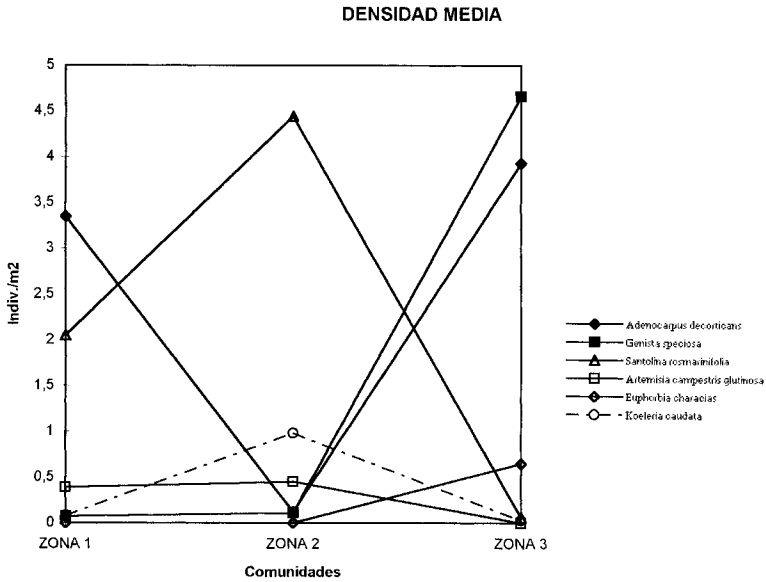
En cuanto a la cobertura total (Fig. 2l), destaca la zona 3 con 72,2 % de cobertura, la zona 1 aunque menor, presenta una alta cobertura; siendo la cobertura de la zona 3 la mitad que la del resto.

Modelo de flora

Como resultado de la recopilación bibliográfica y sintaxonómica, así como de los inventarios y sininventarios realizados, establecemos un modelo de flora (modelo 1), en el que se ordenan las especies que teóricamente constituirían las distintas unidades sintaxonómicas de mayor rango y que están unidas entre sí por procesos dinámicos, este modelo será el punto de partida para elaborar el modelo de gestión que se propone como conclusión del trabajo.

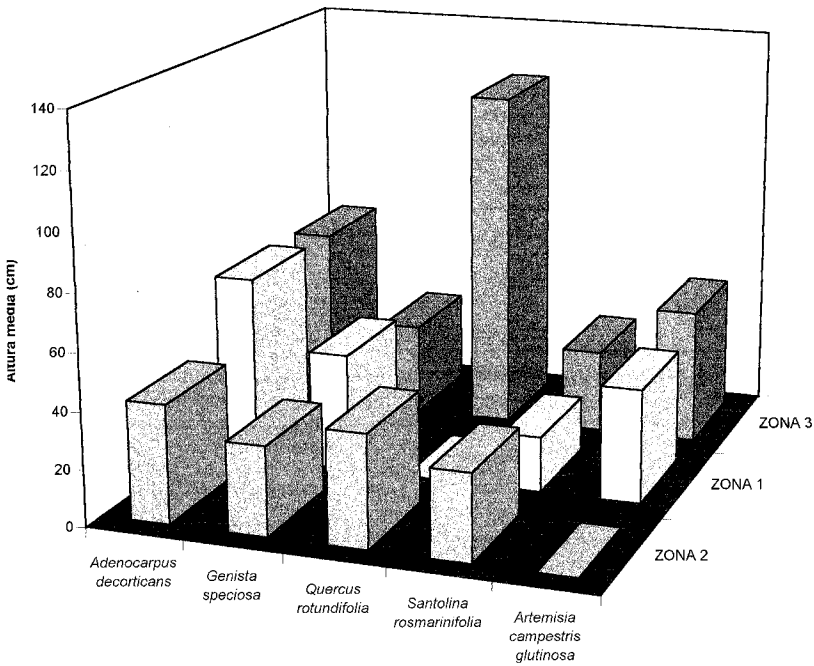
Figura 2. Resultado de los muestreos cuantitativos. **2a.** Densidad de las especies más significativas (ind/m²) en las distintas zonas. **2b.** Altura media de las especies más significativas. **2c, 2d, 2e.** Riqueza en especies de las tres zonas. **2f.** Riqueza total en especies en las tres zonas para los cuadrados de 10, 100 y 300 m². **2g, 2h, 2i.** Cobertura relativa de las distintas especies. **2j.** Análisis comparativo de cobertura de leñosas. **2k.** Análisis comparativo de cobertura de herbáceas (vivaces y nitrófilas). **2l.** Cobertura total en cada área.

| DENSIDAD MEDIA | | | |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|
| ESPECIE | ZONA 1 | ZONA 2 | ZONA 3 |
| <i>Adenocarpus decorticans</i> | 3,35 | 0,12 | 3,93 |
| <i>Genista speciosa</i> | 0,075 | 0,11 | 4,66 |
| <i>Santolina rosmarinifolia</i> | 2,05 | 4,44 | 0,06 |
| <i>Artemisia campestris glutinosa</i> | 0,39 | 0,45 | 0 |
| <i>Euphorbia characias</i> | 0 | 0 | 0,65 |
| <i>Koeleria caudata</i> | 0,08 | 0,98 | 0,03 |

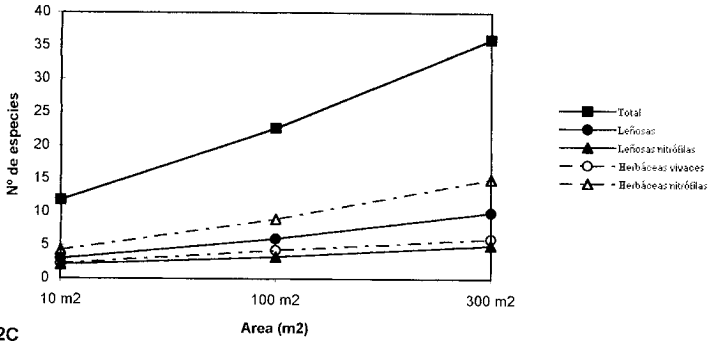


| ALTURA MEDIA | | | |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|
| ESPECIE | ZONA 1 | ZONA 2 | ZONA 3 |
| <i>Adenocarpus decorticans</i> | 65,38 | 41,46 | 64,18 |
| <i>Genista speciosa</i> | 41,33 | 31,33 | 32,1 |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | 0 | 39,5 | 120,77 |
| <i>Santolina rosmarinifolia</i> | 19,55 | 30,52 | 29,41 |
| <i>Artemisia campestris glutinosa</i> | 40,2 | 0 | 47,55 |

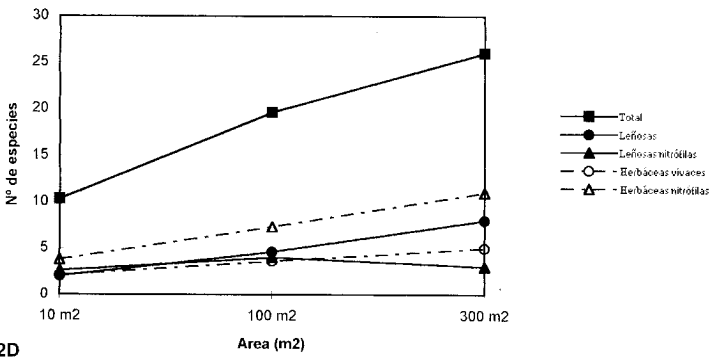
ALTURA MEDIA SEGUN ZONAS



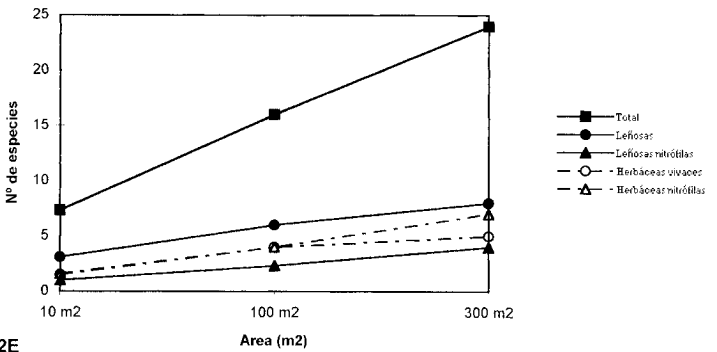
RIQUEZA DE ESPECIES ZONA 1



RIQUEZA DE ESPECIES ZONA 2

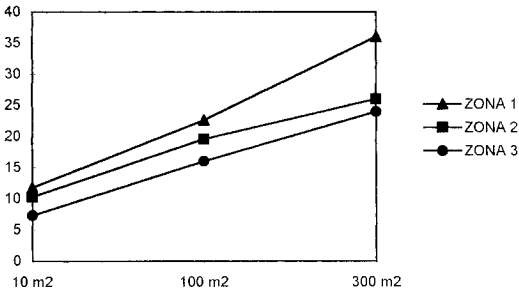


RIQUEZA DE ESPECIES ZONA 3



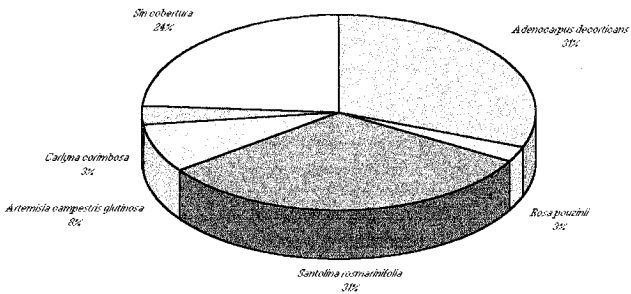
| | RIQUEZA TOTAL DE ESPECIES | | |
|--------|---------------------------|--------------------|--------------------|
| | 10 m ² | 100 m ² | 300 m ² |
| ZONA 1 | 11,8 | 22,6 | 36 |
| ZONA 2 | 10,3 | 19,6 | 26 |
| ZONA 3 | 7,3 | 16 | 24 |

RIQUEZA TOTAL DE ESPECIES



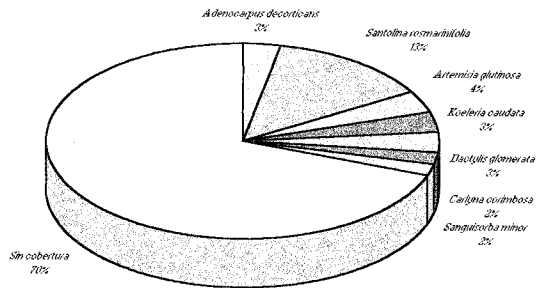
2F

COBERTURA DE ESPECIES ZONA 1



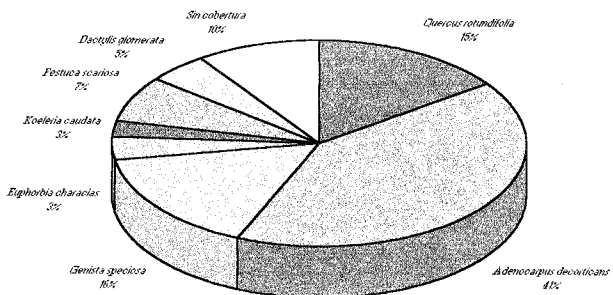
2G

COBERTURA DE ESPECIES ZONA 2

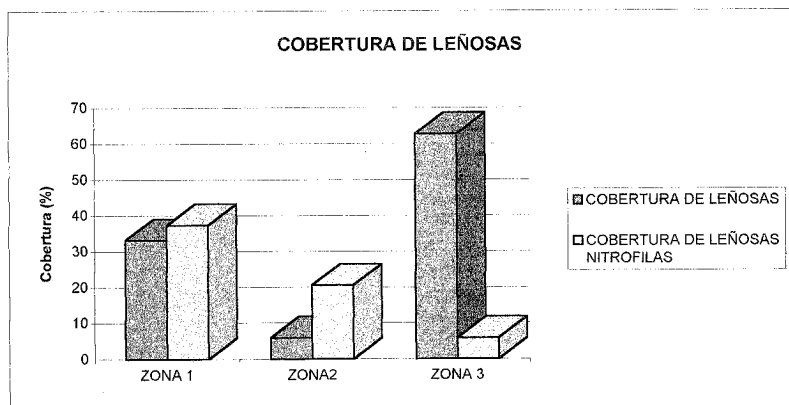


2H

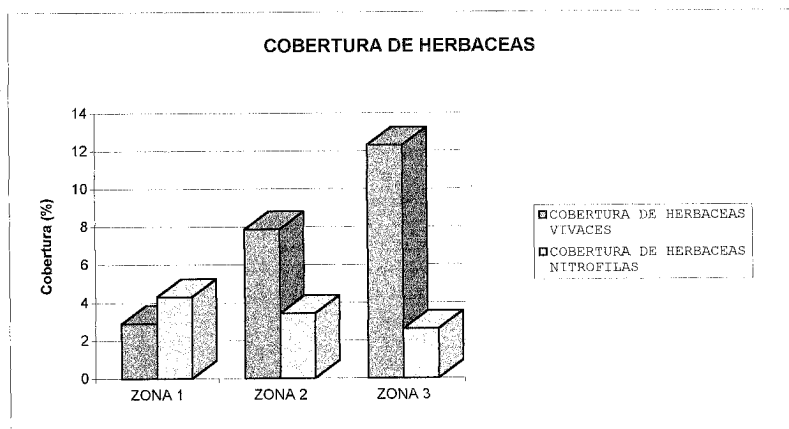
COBERTURA DE ESPECIES: ZONA 3



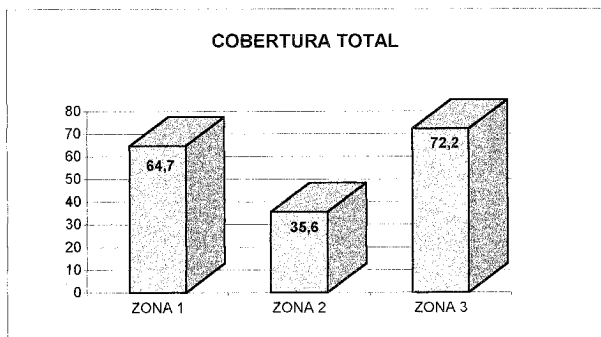
2I



2J



2K



2L

| Estados Iniciales | Tipos de manejo | Actuaciones | Estados finales |
|--|---|---|---|
| Zona 1: Pinar de repoblación incendiado con fragmentos de <i>Cytiso-Adenocarpetum</i> y <i>Artemisio-Santolinetum rosmarinifoliae helichrysetosum serotinii</i> | Reforestación Transformación de masas Manejo de matorrales Densificación | -Desbroce selectivo del matorral -Plantación de encinas -Siembra de matorral arbustivo | <i>Cytiso-Adenocarpetum</i> con fragmentos de <i>Adenocarpus-Quercetum</i> |
| Zona 2: Pinar de repoblación incendiado con fragmentos de <i>Dactylo-Festucetum scariosae</i> y <i>Artemisio-Santolinetum rosmarinifoliae helichrysetosum serotinii</i> | Transformación de masas Manejo de matorrales Densificación | -Siembra de pastizal vivaz -Siembra de matorral arbustivo | <i>Cytiso-Adenocarpetum</i> con fragmentos de <i>Dactylo-Festucetum</i> |
| Zona 3: Encinar incendiado con predominio de fragmentos de <i>Adenocarpus-Quercetum rotundifoliae</i> y <i>Cytiso-Adenocarpetum decorticantis</i> | Reforestación Transformación de masas Manejo de matorrales Densificación | -Resalveo del encinar -Desbroce selectivo del matorral -Plantación de arbustos de orla. | <i>Adenocarpus-Quercetum</i> con <i>Cytiso-Adenocarpetum</i> y fragmentos de <i>Lonicero-Berberidetum adenocarpetosum</i> |

Modelo 2. Modelo de gestión de las tres zonas de estudio.

CONCLUSIONES

Los resultados de las repoblaciones post-incendios pueden optimizarse si se realiza un exhaustivo estudio de la vegetación de partida. En este estudio el método fitosociológico, complementado con muestreos cuantitativos de la vegetación, es una herramienta imprescindible para alcanzar el éxito deseado.

Tanto en la zona 1 como en la 3 hay una importante regeneración post-incendio, particularmente importante en el caso del encinar incendiado (zona 3), en el que aparecen más diversidad de especies de forma total y por unidades sintaxonómicas, mientras que en la zona 2 hay una escasa regeneración de las especies pertenecientes a los últimos estadios en la serie de vegetación. De estos aspectos se pueden extraer dos conclusiones importantes con vistas a la futura regeneración de esta zona : a) El encinar es la formación que después del incendio mejor se regenera ; b) Resulta particularmente importante que bajo la cubierta de los pinares de repoblación existan el mayor número de especies, aunque ocupen una posición secundaria, puesto que después de un incendio la regeneración tiene mayores posibilidades.

Como conclusión de cara a la gestión de la zona incendiada hemos confeccionado el modelo 2. En este modelo los tres estados iniciales los constituyen las tres zonas a las que hemos hecho referencia en el trabajo y las actuaciones a realizar en cada caso serían las siguientes:

En la zona 1 la abundancia de *Adenocarpus decorticans* nos lleva a plantear la introducción directa de *Quercus rotundifolia* en las zonas de mayor cobertura y a la diversificación del matorral arbustivo con la introducción de *Genista speciosa* y *Genista florida*. Asimismo se debe desbrozar de forma selectiva las especies picolonizadoras de carácter subnitrófilo.

En la zona 2 actuaríamos en dos fases, en la primera se introducirá pastizal vivaz (*Festuca scariosa*, *Dactylis glomerata*, *Koeleria caudata*) para aumentar la cobertura y se sembrará matorral arbustivo (*Adenocarpus decorticans*, *Genista speciosa*), de esta forma obtendríamos una situación similar a la de la zona 1, con lo cual en fases siguientes se puede aplicar el modelo propuesto para la zona 2.

En la tercera zona hay que realizar un resalveo de *Quercus rotundifolia* y selección de brotes, desbroce selectivo de especies subnitrófilas y en los claros una plantación de arbustos espinosos (*Crataegus monogyna*, *Prunus ramburii*, etc.).

Con este modelo conseguiríamos diversificar el paisaje vegetal en base a las distintas especies integrantes de las comunidades pertenecientes a la serie de vegetación que domina en el territorio, aumentar la biodiversidad y favorecer la lucha contra incendios forestales.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se incluye dentro de los siguientes proyectos de investigación :

- * Proyecto LUCDEME (Lucha Contra la Desertificación en el Mediterráneo Occidental).

* Proyecto concedido por el comité MAB (Man and Biosphere): "ordenación agroforestal de la reserva de la biosfera de Sierra Nevada".

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, J., SIMÓN, M., FERNÁNDEZ, J., CARRASCO & MARAÑÉS, A. - (1986). *Mapa de suelos de Aldeire (hoja 1.028), escala 1:100.000*. Proyecto Lucdeme. ICONA.
- ALDAYA, F. (1969). - *Los mantos alpujárrides al sur de Sierra Nevada*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. Inéd.
- BRAUN BLANQUET, J. (1979). - *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume. Madrid.
- CASTROVIEJO, S., AEDO, C., BENEDÍ, C., LAÍNIZ, M., MONTSERRAT, P., MORALES, R., MUÑOZ GARMENDIA, F., NIETO FELINER, G. & PAIVA, J. (Eds.) (1997b). - *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. VIII. Haloragaceae-Euphorbiaceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- CASTROVIEJO, S., AEDO, C., CIRUJANO, S., LAÍNIZ, M., MONTSERRAT, P., MORALES, R., MUÑOZ GARMENDIA, F., NAVARRO, J., PAIVA, J. & SORIANO, C. (Eds.) (1993a). - *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. III. Plumbaginaceae (partim.)-Capparaceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- CASTROVIEJO, S., AEDO, C., GÓMEZ CAMPO, C., LAÍNIZ, M., MONTSERRAT, P., MORALES, R., MUÑOZ GARMENDIA, F., NIETO FELINER, G., RICO, E., TALAVERA, S. & VILLAR, L. (Eds.) (1993b). - *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. IV. Cruciferae-Monotropaceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- CASTROVIEJO, S., AEDO, C., LAÍNIZ, M., MORALES, R., MUÑOZ GARMENDIA, F., NIETO FELINER, G. & PAIVA, J. (Eds.) (1997a). - *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. V. Ebenaceae-Saxifragaceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- CASTROVIEJO, S., LAÍNIZ, M., LÓPEZ, G., MONTSERRAT, P., MUÑOZ GARMENDIA, F., PAIVA, J. & VILLAR, L. (Eds.) (1986). - *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. I. Lycopodiaceae-Papaveraceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- CASTROVIEJO, S., LAÍNIZ, M., LÓPEZ, G., MONTSERRAT, P., MUÑOZ GARMENDIA, F., PAIVA, J. & VILLAR, L. (Eds.) (1990). - *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. II. Platanaceae-Plumbaginaceae (partim.)*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- GAVILÁN, R. & FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. (1997). - Climatic discrimination of Mediterranean broad-leaved sclerophyllous and deciduous forest in central Spain. *Journal of Vegetation Science*. 8 : 377-386.
- GÉHU, J. M. & RIVAS MARTÍNEZ, S. (1981). - Notions fondamentales de Phytosociologie. Brechte Internat. *Symposien Syntaxonomie*. 5-53.
- GOLDSMITH, F. G., HARRISON, C.M. & MORTON, A. J. (1986). - *Description and analysis of vegetation*, In: Moore, P. D. et. Chapman, S. B. (Eds.), *Methods in Plant Ecology*.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. (1989). - *Plan Forestal Andaluz*. Consejería de Agricultura y Pesca. Instituto Andaluz de Reforma Agraria y Agencia del Medio Ambiente. Sevilla.
- MORENO, J. M. & OECHEL, W. C. (1994). - *Fire intensity as a determinant factor of post-fire plant recovery in southern California chaparral*, In: Moreno, J. M. Y Oechel, W. C. (Eds.) *The role of Fire in Mediterranean-Type Ecosystems*.

- Ecological Studies 107 : 26-45. Springer-Verlag, New York.
- PEINADO, M. (1983). - Ensayo sinfitosociológico sobre la vegetación de Ciudad Real (España). *Revista de Biología* 12 : 507-518
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1976). - Sinfitosociología, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 33 : 179-188. Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987). - *Memoria del mapa de Series de Vegetación de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. I.C.O.N.A. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1996). - Clasificación bioclimática de la tierra. *Folia Botánica Matritensis*. 16 : 1-32.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., ASENSI, A., VALLE, F. & MOLERO MESA, J. (1997a). - Biogeografía de Andalucía. (en prensa).
- RIVAS MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & LOIDI, J. (1997b). - *Sintaxonomía de la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias (1ª aproximación)*. (Manuscrito inéd).
- TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M. & WEBB, D.A. (1964-1980). - *Flora europaea*, Vols. 1-5. Cambridge University press. Cambridge.
- VALLE, F. (1985). - Mapa de las series de vegetación de Sierra Nevada (España). *Ecol. Medit.* 11 : 183-199. Marsella.
- VALLE, F. (1991). - Ecology, dynamics and conservation of the *Quercus pyrenaica* forest in the south Iberian Peninsula. *First European Symposium on Terrestrial Ecosystems : Forest and Woodlands* : 896-897. Elsevier Science Publishers LTD.
- VALLE, F., ALONSO, & SALAS, R. (1990). - Modelos de regeneración de la vegetación: su aplicación a un caso concreto. "1ª Reunión Medio Ambiente en Andalucía" : 85-91. *Facultad de Ciencias y Jardín Botánico*. Córdoba.
- VALLE, F. & BOCIO, I. (1996). - Restauración de la vegetación en el sureste de la península ibérica : Obtención de masas mixtas como freno al avance de la desertificación. *Cuadernos de la S.E.C.F.* 3 : 109-122
- VALLE, F., NAVARRO, F. B. & LORITE, J. (1997). - Metodología para el planteamiento de modelos de gestión en el marco del proyecto LUCDEME ; análisis comparativo de dos casos concretos. *Actas del III Congreso Nacional de Medio Ambiente*. Vol. 2 : 813-825.