

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICION FLORISTICA EN LA REGENERACION POST-FUEGO DE ECOSISTEMAS DE *QUERCUS PYRENAICA* WILLD.

Reyes TARREGA, Leonor CALVO & Estanislao LUIS

RESUMEN: Se muestrearon ecosistemas dominados por *Quercus pyrenaica* desde poco tiempo después de haberse quemado hasta 5 años tras el incendio. Se comparó la composición florística con la anterior al fuego, si se disponía de datos, o con el óptimo climácico, en caso contrario. En dos de las zonas, las mejor conservadas antes del incendio, se observa, ya desde los primeros muestreos, una composición específica semejante a la de zonas similares no quemadas. En las zonas previamente más degradadas, se aprecia un aumento de especies leñosas no arbóreas, indicando la tendencia a la sustitución del bosque primitivo por formaciones de matorral.

Palabras clave: Fuego, regeneración, *Quercus pyrenaica*.

SUMMARY: Post-fire regeneration in ecosystems dominated by *Quercus pyrenaica* was studied, from one month to five years after the fire. Floristic composition was compared, if it was possible, with the one before the fire, or with the climax community, if it was not. In the best preserved zones, a similar species composition to the climax one was observed since the first samplings. In the zones most disturbed before the fire, there is an increase of shrub species, showing a trend to substitute the primitive forest by shrublands.

Key words: Fire, regeneration, *Quercus pyrenaica*.

INTRODUCCION

Los ecosistemas de *Quercus pyrenaica* constituyen en su estado climácico verdaderos bosques, pero han sido enormemente alterados por la actividad humana, por lo que en la actualidad suelen predominar las formaciones arbustivas más o menos degradadas. El impacto más frecuente lo constituyen los incendios forestales, que se han venido produciendo desde la antigüedad, pero en las últimas décadas han adquirido proporciones alarmantes.

La mayor parte de los fuegos son de superficie, es decir, queman el sotobosque pero permiten la supervivencia del arbolado, excepto en el caso de ejemplares de pequeño tamaño. El objetivo de este trabajo se centra en poner de manifiesto si existe

o no modificación en la composición florística de estos ecosistemas como consecuencia del incendio. Para ello se estudian robledales con distinto estado de conservación previo, desde las primeras fases hasta transcurridos 5 años tras el fuego, y se comparan con inventarios de la misma zona antes de la quema o, si no se dispone de ellos, con su óptimo fitosociológico correspondiente.

MATERIAL Y METODO

En una primera fase se seleccionaron tres zonas, con dominio de *Quercus pyrenaica*, localizadas en la provincia de León, quemadas por fuegos de superficie en 1981. Se denominaron A', E y Z. La primera y la última se incluyen en la región Mediterránea, provincia Carpetano-Iberico-Leonesa, sector Leonés (Rivas & al., 1984; Peinado y Rivas (ed.), 1987). La zona A' está situada a 960 m de altitud, cerca de la localidad de Santovenia. Se trata de la zona más degradada incluso antes del incendio; está constituida por pequeños bosquetes de árboles de menos de 10 m de altura. La zona Z, a unos 900 m de altitud aproximadamente, se incluye en el término de Carbajal de la Legua. Se encuentra en la banda de transición de la encina, (*Quercus rotundifolia*) y el roble melojo o rebollo (*Quercus pyrenaica*); aunque en la parte estudiada predominan los robles, distribuidos bastante uniformemente, aparecen también algunos ejemplares de encina. La zona E se localiza en la región Eurosiberiana, provincia Orocantábrica, sector Ubiñense-Picoeuropeo, subsector Ubiñense. En su clímax se incluiría en la asociación *Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae*. Se encuentra a unos 1300-1400 m de altitud, cerca del antiguo pueblo de Vegamián, actualmente cubierto por el embalse del Porma.

En estas tres zonas la mayoría de los árboles pudieron sobrevivir al incendio, por lo que se estudia fundamentalmente el estrato inferior o herbáceo, entendiéndolo como tal no sólo las especies herbáceas sino también las leñosas de pequeño tamaño que se incluyen en este nivel. Se realizaron inventarios al mes y al cabo de 1, 2, 3 y 5 años del incendio, para observar la evolución temporal de la vegetación. En la zona A' al mes del incendio no existía prácticamente vegetación detectable en el estrato inferior, por lo que falta este primer muestreo. Se empleó una unidad de muestreo cuadrada de 50 cm de lado, expresando el valor de importancia de todas las especies presentes en ella en términos de porcentaje de cobertura de su proyección vertical. La superposición de las distintas especies puede determinar en algunos casos coberturas superiores al 100%. En cada zona y período de muestreo se realizaban unos 10 inventarios de este tipo, aunque el número variaba dependiendo de la extensión quemada y de las características de cada comunidad, con el fin de alcanzar el área mínima. Estos inventarios se situaban al azar en las zonas donde la densidad y altura del matorral lo permitían. Los táxones encontrados se determinaron mediante Flora Europea (Tutin & al., 1964 / 1980). En los análisis posteriores se consideran los valores medios del conjunto de inventarios de cada zona y período de muestreo.

Para completar esta información, se muestrearon otras tres zonas adicionales, en las que predominaban los robles de pequeño tamaño, cuyas partes aéreas fueron destruidas por el incendio. Los pocos árboles de mayor porte que sobrevivieron fueron talados, por lo que la sucesión comenzó a desarrollarse a partir de cero en lo

que se refiere a biomasa aérea. Dos de estas zonas están muy próximas a la llamada zona A'. La primera era la que más se apartaba del estado climácico ya antes de quemarse en la primavera de 1986; se designa como Santovenia, por estar al lado de esta localidad. La otra está cerca de Santa María del Monte y se quemó en el verano de 1986. La tercera zona, Monte Majada de Setibar, en el término de Cubillas de Rueda, se incluye en las Tierras Altas, muy próxima a la Zona de Montaña; se quemó en Septiembre de 1985.

En este caso se empleó una unidad de muestreo de mayor tamaño (un metro cuadrado) para controlar mejor la regeneración de las especies leñosas. Se realizaron 25 inventarios situados a lo largo de un transecto, que se fijaba para excluir el efecto aleatorio, muestreándose los mismos durante los tres años de estudio (1986, 1987 y 1988).

RESULTADOS Y CONCLUSION

Se desconoce la composición específica anterior al incendio excepto para la zona Z, que había sido muestreada por Díez (1982). En la Tabla 1 se reflejan las especies encontradas en ella y su valor de importancia en los distintos años, señalando las que ya se habían registrado antes de la quema. Se observa que, al mes, de las 16 especies que aparecen, sólo 5 no se habían citado antes, por tanto, por lo menos un 69% eran especies propias de la comunidad. En los años siguientes, estos porcentajes decrecen ligeramente, dándose el más bajo, un 53%, al segundo año del fuego. Se considera el porcentaje de cobertura correspondiente a dichas especies, las proporciones se incrementan bastante, salvo para el primer muestreo.

La denominada zona E se comparó con los inventarios realizados por Rivas & al. (1984) de la asociación *Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae*. Se indican las especies señaladas por estos autores como característica de asociación, alianza, orden o clase, que se encuentran en la zona después del fuego, y también las señaladas como compañeras, pues ello indica que aparecen normalmente en comunidades de este tipo no quemadas (Tabla 2). En el primer muestreo, un 26% de las especies registradas corresponden a las citadas como características y más del 31% restante a las citadas compañeras. Los porcentajes varían sin tendencia clara en los años siguientes, dándose el máximo de coincidencia a los 5 años, con un 33% de especies características y un 50% citadas como compañeras. Teniendo en cuenta el valor de importancia de las especies, se aprecia un aumento importante en las características de asociación, alianza y orden, excepto para el muestreo realizado al mes del incendio.

Parece, por tanto, que en ambas zonas se recupera rápidamente una composición específica similar a la existente antes del fuego, lo que coincide con los resultados obtenidos por otros autores que estudian la regeneración post-fuego en otro tipo de comunidades (Noble y Statyer, 1977; Trabaud, 1980). Indica la existencia de mecanismos de resistencia a él, principalmente por la supervivencia de órganos subterráneos o bien a partir de semillas que no son destruidas por el incendio debido a la mala difusión del calor en el suelo. Sin embargo, como indica Trabaud (1987), tales adaptaciones no tienen por qué haber surgido necesariamente como respuesta a los incendios, ya que muchas de las estrategias desarrolladas frente a la tala, pastoreo,

etc., como por ejemplo el rebrote vegetativo, suelen ser eficaces también frente al fuego.

En la zona A' (Tabla 3) se observa en las primeras fases de recuperación un gran predominio de especies anuales, en relación a las zonas anteriores, seguido de un progresivo aumento de especies leñosas no arbóreas, indicando la sustitución de los restos del primitivo bosque por una comunidad de matorral, con gran predominio de *Cistus laurifolius*. Probablemente el fuego ha contribuido en parte a ello, unido a la tala de algunos de los árboles que fueron capaces de sobrevivir a él.

Si se comparan las proporciones de cobertura por especies herbáceas anuales, herbáceas vivaces y leñosas (Fig. 1), se aprecia claramente el fenómeno comentado en la zona A'. En las otras dos zonas se detecta al mes del incendio el mayor porcentaje de especies perennes, probablemente en su mayoría capaces de rebrotar por vía vegetativa, que son las que pueden volver a ocupar la zona más rápidamente (Debussche & al., 1980; Casal & al., 1984; Tárrega & Luis, 1989). La proporción de anuales es máxima al año o dos años y disminuye de nuevo en fechas posteriores al irse estabilizando la comunidad. Esto coincide con los resultados obtenidos por otros autores (Trabaud, 1980; Casal, 1982), que también detectan una mayor abundancia de terófitas (especies oportunistas) en etapas similares.

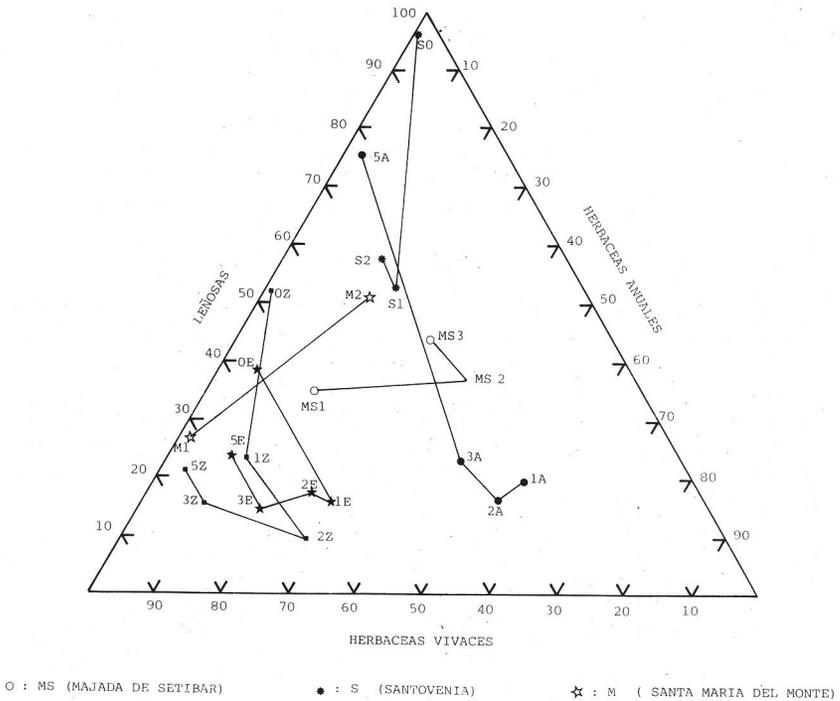


Figura 1.- Variación en los porcentajes de cobertura por los tres biotipos, durante el período de estudio, en las zonas consideradas.

En las tres zonas más recientemente muestreadas se confirman estos resultados. Además se detecta también cómo el estado de la zona antes del incendio condiciona el resultado de la regeneración. Así, en la Tabla 4, que incluye las especies con mayor cobertura dentro de cada biotipo, se observa cómo en el Monte Majada de Setibar y en Santa María, la especie leñosa dominante es *Quercus pyrenaica*, indicando la tendencia a la recuperación del bosque. Por el contrario, en Santovenia, con un nivel de degradación similar o mayor al de la zona A', las leñosas dominantes son especies no arbóreas, que tienden a incrementar su proporción respecto a los brotes de roble en el curso del tiempo, manifestando la probable transformación de la zona en una formación de matorral.

BIBLIOGRAFIA

- CASAL, M. -1982- *Sucesión secundaria en vegetación de matorral de Galicia tras dos tipos de perturbación: incendio y roza*. Tesis Doctoral. Univ. de Sevilla.
- CASAL, M.; BASANATA, M. & GARCIA NOVO, F. -1984- La regeneración de los montes incendiados en Galicia. *Monografías de la Univ. de Santiago*, 99.
- DEBUSSCHE, M.; ESCARRE, J. & LEPART, J. -1980- Changes in Mediterranean shrub communities with *Cytisus purgans* and *Genista scorpius*. *Vegetatio*, 43:73-82.
- DIEZ, C. -1982- *Estudio fenológico comparativo en dos robledales de la provincia de León*. Memoria de Licenciatura. Univ. de León.
- NOBLE, I.R. & STATYER, R.O. -1977- Post-fire succession of plants in Mediterranean ecosystems. Proc. of the Symposium on the Environmental Consequences of Fire and Fuel Management in Mediterranean Ecosystems. USDA For Serv. Gen. Tech. Rep. WO-3, 27-36.
- PEINADO, M. & RIVAS, S. (EDS.). -1987- *La vegetación de España*. Univ. de Alcalá de Henares.
- RIVAS, S.; DIAZ, T.E.; FERNANDEZ, J.A.; LOIDI, J. & PENAS, A. -1984- *La vegetación de alta montaña Cantábrica. Los Picos de Europa*. Ed. Leonesa.
- TARREGA, R. & LUIS, E. -1989- Sucesión post-fuego y mecanismos de supervivencia en comunidades de *Quercus pyrenaica* en la provincia de León. *Options Méditerranéennes - Série Séminaires* - nº3:137-140.
- TRABAUD, L. -1980- *Impact biologique et écologique des feux de végétation sur l'organisation, la structure et l'évolution de la végétation des zones de garrigues du Bas-Languedoc*. Thèse de Doctorat d'Etat. Univ. des Sciences et Techniques du Languedoc.
- TRABAUD, L. -1987- Fire and survival traits of plants. In: The role of fire in ecological systems. S.P. Academic Publishing, 65-89.
- TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGESS, N.A.; MOORE, D.M.; VALENTINE, D.J.; WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. -1964 / 1980- *Flora Europaea*. Vol. I-V. Cambridge Univ. Press.

(Aceptado para su publicación el 9 de noviembre de 1989)

ZONA Z

	1 MES	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS	5 AÑOS
- <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv. subsp. <i>rupestre</i> (Host) Shübler & Martens	5.8			3.0	
* <i>Lavandula stoechas</i> L. subsp. <i>pedunculata</i> (Miller) Samp. ex Rozeira	5.0				
* <i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	2.8	22.5	2.8	10.9	9.3
* <i>Daphne gnidium</i> L.	2.5				
* <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.	2.0				
* <i>Silene nutans</i> L.	1.0	5.4	5.5	14.0	4.7
* <i>Dactylis glomerata</i> L.	1.0	1.5	4.5	3.8	0.1
- <i>Hypericum perforatum</i> L.	0.8				1.0
- <i>Avenula marginata</i> (Lowe) J. Holub subsp. <i>sulcata</i> (Gay ex Delastre) Franco	0.7	6.0	4.5	7.0	4.8
- <i>Ononis spinosa</i> L.	0.7				
* <i>Geum sylvaticum</i> Pourret	0.5		1.5		0.1
* <i>Phleum pratense</i> s.l.	0.3	1.0	2.7	3.3	2.8
* <i>Festuca rubra</i> L.	0.3	18.4	15.3	3.0	28.7
- <i>Cirsium flavispina</i> Boiss ex DC.	0.2				
- <i>Trifolium</i> sp.	0.1				
- <i>Achillea millefolium</i> L.	0.1				
* <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. & C. Presl subsp. <i>bulbosum</i> (Willd) Schübler & Martens		2.0	3.0	1.0	
* <i>Rumex angiocarpus</i> Murb.					0.1
* <i>Thapsia villosa</i> L.		16.0	5.8	15.5	2.7
* <i>Arenaria montana</i> L.		9.3	4.5	9.8	2.2
* <i>Agrostis capillaris</i> L.		4.5	7.0	11.7	7.0
* <i>Trifolium campestre</i> Schreber		3.4	8.7	0.7	
* <i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W.Ball & Heywood		3.0	1.5		
* <i>Lotus corniculatus</i> L.		2.7	6.0	12.9	0.7
- <i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link		2.3	7.8	7.3	3.9
- <i>Carex muricata</i> L.		2.0	3.0	4.0	6.8
- <i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreber		2.0	2.0	2.6	0.1
- <i>Lathyrus latifolius</i> L.		1.8	3.0		
* <i>Campanula rapunculus</i> L.		1.7	3.1	0.3	0.3
* <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		1.5			
* <i>Centaurea paniculata</i> L.		1.3	1.7		0.5
* <i>Clinopodium vulgare</i> L.		1.2	2.2	1.8	
* <i>Galium aparine</i> L.		1.0	1.6	5.0	1.4
- <i>Senecio erucifolius</i> L.		1.0			
- <i>Silene alba</i> (Miller) E.H.L. Krause		0.8	1.0		1.2
- <i>Hypochoeris radicata</i> L.		0.8	3.5	0.8	0.6
- <i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret		0.6	1.8	3.0	0.1
* <i>Crucianella angustifolia</i> L.		0.5		0.1	
- <i>Trifolium arvense</i> L.		0.5	0.7		
- <i>Galium verum</i> L.		0.5			
* <i>Anthyllus vulneraria</i> L.		0.3			
* <i>Andryala integrifolia</i> L.		0.3	3.0	1.3	0.3
- <i>Filago lutescens</i> Jordan		0.1	0.2		
- <i>Holcus mollis</i> L.				2.7	0.5
- <i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.			4.0	0.3	
- <i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.			3.6	0.7	
* <i>Halimium umbellatum</i> (L.) Spach			1.6	2.5	5.8
- <i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.			0.1		
* <i>Jasione montana</i> L.			0.8	0.5	
- <i>Daucus carota</i> L.					0.1
* <i>Aira caryophylla</i> s.l.			2.0		
* <i>Hieracium</i> gr. <i>piosella</i>			0.2	1.1	2.8
- <i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter			2.2		
- <i>Rosa</i> sp.					0.2
- <i>Polygala vulgaris</i> L.			0.2		
- <i>Carduus carpetanus</i> Boiss. & Reuter			1.0	0.2	
- <i>Micropyrum tenellum</i> (L.) Link			0.5		
- <i>Cerastium pumilum</i> Curtis			3.5		
* <i>Hypericum linarifolium</i> Vahl			1.8	3.6	
- <i>Poa bulbosa</i> L.			1.3		
- <i>Lathyrus sphaericus</i> Retz.			1.0	1.6	
- <i>Poa nemoralis</i> L.			0.8	1.0	
* <i>Luzula campestris</i> (L.) DC.				1.8	1.0
- <i>Ranunculus gragarius</i> Brot.				1.3	
- <i>Bromus sterilis</i> L.				0.7	1.3
- <i>Galium divaricatum</i> Pourret ex Lam.				0.5	
* <i>Arabis</i> sp.					0.3
* Especies citadas en la zona antes del incendio por Díez (1982)	69%	64%	53%	59%	63%
Cobertura por dichas especies	66%	84%	66%	74%	78%

Tabla 1.- Valores de cobertura por especies en la zona Z y definición de los porcentajes de especies presentes ya antes del incendio.

ZONA E

	1 MES	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS	5 AÑOS
- <i>Halimium alyssoides</i> (Lam.) C. Koch	9.3	1.9	6.3	2.7	4.0
- <i>Festuca rubra</i> L.	6.4	1.6	4.8	23.2	10.3
° <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. & C. Presl	5.7				
subsp. <i>bulbosum</i> (Willd.) Schübler & Martens	5.7	2.3	2.1	3.2	5.4
° <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	4.0				
- <i>Erica umbellata</i> L.	3.6				
* <i>Genista micrantha</i> Ortega	2.9	0.9	0.7	1.8	0.6
* <i>Silene nutans</i> L.	2.6				
- <i>Vulpia bromoides</i> (L.) S.F. Gray	2.1	2.5	2.1	2.9	3.3
° <i>Physospermum comubiense</i> (L.) DC.	2.1	2.9	4.3	4.2	7.5
- <i>Chamaespartium tridentatum</i> (L.) P. Gibbs	1.4	0.6	2.8	2.4	0.8
* <i>Stellaria holostea</i> L.	1.1	2.2	0.8	2.7	0.8
° <i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	1.0	0.2		1.0	1.3
° <i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	0.7	0.8	0.7	0.9	1.1
° <i>Achillea millefolium</i> L.	0.7		1.3	3.2	
- <i>Rumex angiocarpus</i> Murb.	0.1	30.0	20.5	23.1	8.8
* <i>Melampyrum pratense</i> L.		11.5	10.7	8.0	7.7
° <i>Luzula lactea</i> Link ex E.H.F. Meyer		11.2	9.6	4.8	6.5
° <i>Asphodelus albus</i> Miller		7.3	2.3		4.6
° <i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.		7.2	7.5	9.1	8.6
° <i>Quercus pyrenaica</i> Willd.		4.2			
° <i>Erica arborea</i> L.		2.9	8.6	2.7	3.2
° <i>Arenaria montana</i> L.		2.7	3.8	4.5	1.5
° <i>Teucrium scorodonia</i> L.		2.5	1.7	0.8	
° <i>Hieracium murorum</i> L.		2.3		1.6	0.3
° <i>Simethis planifolia</i> (L.) Gren.		2.3			
- <i>Festuca elegans</i> Boiss.		1.9	0.4	5.9	8.3
° <i>Agrostis capillaris</i> L.		1.2	0.8	2.3	0.3
° <i>Linaria triornithophora</i> (L.) Willd.		0.9		15.0	9.6
° <i>Holcus mollis</i> L.		0.6	0.7		
- <i>Linaria elegans</i> Cav.					
° <i>Avenula marginata</i> (Lowe) J. Holub		0.5	7.3		1.7
subsp. <i>sulcata</i> (Gay ex Delastre) Franco		0.2			
- <i>Hypericum pulchrum</i> L.			3.2		
- <i>Hypochoeris radicata</i> L.			2.9	1.1	
- <i>Jasione montana</i> L.			1.7		
° <i>Senecio sylvaticus</i> L.			1.7		
- <i>Festuca paniculata</i> (L.) Schinz & Thell.			1.3	0.6	0.3
° <i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret			1.3		
- <i>Teesdalia coronopifolia</i> (J.P. Bergeret) Thell.			1.0	2.3	0.7
- <i>Erica australis</i> L. subsp. <i>aragonensis</i> (Willk.) P. Cout.			1.0		
° <i>Poa pratensis</i> L.			0.9	0.9	1.4
° <i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link			0.7	1.2	
- <i>Andryala integrifolia</i> L.			0.4		
- <i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.			0.3		
- <i>Senecio gallicus</i> Chaix			0.3	0.6	0.3
° <i>Galium aparine</i> L.			0.3	2.3	
° <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.			0.2		
° <i>Narcissus triandrus</i> L.			0.2		
- <i>Lotus corniculatus</i> L.				1.6	
- <i>Carex muricata</i> L.				1.4	1.1
- <i>Clinopodium vulgare</i> L.				0.9	
- <i>Luzula campestris</i> (L.) DC.				0.1	2.1
° <i>Daboecia cantabrica</i> (Hudson) C. Koch				0.1	
° <i>Genista florida</i> L. subsp. <i>polygaliphylla</i> P. Cout.					0.3
- <i>Phalacrocarpum oppositifolium</i> (Brot.) Willk.					0.1
° <i>Viola riviniana</i> Reichenb.					
° Especies características de asociación, alianza y orden	13%	26%	16%	20%	23%
Cobertura por dichas especies	4%	45%	31%	42%	31%
* Especies características de clase	13%	7%	5%	9%	10%
Cobertura por dichas especies	9%	1%	3%	3%	1%
° Especies citadas como compañeras	31%	44%	42%	46%	50%
Cobertura por dichas especies	29%	45%	41%	26%	44%

Asociación *Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae* (Rivas et al., 1984)

Tabla 2.- Valores de cobertura por especies en la zona E y porcentajes de las definidoras de asociación, alianza, orden y clase.

ZONA A

	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS	5 AÑOS
- <i>Cistus laurifolius</i> L.	11.0	17.7	18.8	24.1
- <i>Ornithopus compressus</i> L.	10.3	8.8	2.4	
- <i>Agrostis capillaris</i> L.	7.8	3.8	8.4	8.7
- <i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	5.5	3.7	0.5	
- <i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	5.3	6.7	5.0	
- <i>Lotus corniculatus</i> L.	5.2	8.4	1.2	0.8
- <i>Screranthus annuus</i> L.	4.9	2.2		
- <i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreber	3.8	9.8	0.6	0.2
- <i>Rumex angiocarpus</i> Murb.	3.8	6.9	6.5	0.1
- <i>Trifolium campestre</i> Schreber	3.2	7.5	11.0	
- <i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	2.9		0.3	1.0
- <i>Galium aparine</i> L.	2.7	1.5	2.0	
- <i>Linaria spartea</i> (L.) Willd.	2.3			
- <i>Clinopodium vulgare</i> L.	1.9	0.7	0.9	0.8
- <i>Andryala integrifolia</i> L.	1.8	8.2	8.5	0.8
- <i>Halimium umbellatum</i> (L.) Spach	1.5		3.0	16.2
- <i>Eryngium tenue</i> Lam.	1.4			
- <i>Filago lutescens</i> Jordan	1.4			
- <i>Anthemis arvensis</i> L.	1.1	1.2		
- <i>Dactylis glomerata</i> L.	0.9			
- <i>Trifolium arvense</i> L.	0.9		0.2	
- <i>Linaria saxatilis</i> (L.) Chaz.	0.9			
- <i>Festuca rubra</i> L.	0.8	12.7	3.5	3.8
- <i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.	0.8	1.2	1.3	
- <i>Taraxacum obovatum</i> (Willd.) DC.	0.5			
- <i>Arnoseris minima</i> (L.) Schweigger & Koerte	0.3	1.2	0.3	
- <i>Senecio gallicus</i> Chaix	0.3	0.9		
- <i>Arenaria montana</i> L.	0.3	3.1	5.3	1.8
- <i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. Ball & Heiwood	0.1	1.9	0.5	
- <i>Jasione montana</i> L.	0.1	0.8	3.2	0.1
- <i>Aira caryophyllaea</i> s.l.		6.5	1.7	0.1
- <i>Daucus carota</i> L.		2.7	4.8	0.8
- <i>Daphne gnidium</i> L.		2.5		
- <i>Hypochoeris radicata</i> L.		2.3	2.5	0.7
- <i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertner		2.0		
- <i>Anthyllis vulneraria</i> L.		1.5		
- <i>Cerastium pumilum</i> Curtis		1.4	1.2	
- <i>Vulpia bromoides</i> (L.) S.F. Gray		1.3	2.2	0.3
- <i>Adenocarpus complicatus</i> (L.) Gay		1.0	0.7	
- <i>Plantago lanceolata</i> L.		0.8	0.7	
- <i>Hieracium</i> gr. <i>pilosella</i>		0.8	0.2	0.5
- <i>Muscari comosum</i> (L.) Miller		0.5		
- <i>Rosa</i> sp.		0.5		
- <i>Vicia lutea</i> L.		0.5		
- <i>Conopodium majus</i> (Gouan) Louet		0.3	0.3	
- <i>Bellis perennis</i> L.		0.2		
- <i>Chamaespartium tridentatum</i> (L.) P. Gibbs			4.0	7.5
- <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv ex J. & C. Presl				
subsp. <i>bulbosum</i> (Willd) Schübler & Martens			2.2	
- <i>Luzula lactea</i> Link ex E.H.F. Meyer			2.0	
- <i>Galium divaricatum</i> Pourret ex Lam.			1.5	
- <i>Hypericum perforatum</i> L.			1.3	
- <i>Festuca durandii</i> Clauson			1.0	
- <i>Halimium alyssoides</i> (Lam.) C. Koch			0.7	2.5
- <i>Corynephorus canescens</i> (L.) Beauv.			0.5	
- <i>Holcus lanatus</i> L.			0.3	
- <i>Thapsia villosa</i> L.			0.2	
- <i>Crucianella angustifolia</i> L.			0.2	
- <i>Erica australis</i> L. subsp. <i>aragonensis</i> (Willk.) P. Cout.				1.0
- <i>Rubus ulmifolius</i> Schott				0.5
- <i>Simethis planifolia</i> (L.) Gren.				0.3

Tabla 3.- Valores de cobertura por especies en la zona A'.

	1986	1987	1988
MAJADA DE SETIBAR			
HERBACEAS ANUALES:			
<i>Aira caryophylla</i> s.l.	1.12	16.88	16.60
<i>Amoseris minima</i> (L.) Schweigger & Koerte	0.36	1.64	2.00
<i>Senecio gallicus</i> Chaix	0.16	1.72	
<i>Tuberaria gutatta</i> (L.) Fourr.		0.32	2.72
<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.	0.08	0.36	2.08
HERBACEAS VIVACES:			
<i>Festuca rubra</i> L.	1.56		3.60
<i>Luzula lactea</i> Link ex E.H.F. Meyer	1.32	4.28	4.92
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. & C. Presl			
subsp. <i>bulbosum</i> (Willd) Schübler & Martens	0.92	6.20	
<i>Arenaria montana</i> L.	0.64	1.32	2.48
<i>Agrostis capillaris</i> L.		0.32	4.40
LEÑOSAS:			
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	3.64	18.96	29.24
<i>Erica australis</i> L. subsp. <i>aragonensis</i> (Willk.) P. Cout.	0.16	2.80	5.84
<i>Chamaespartium tridentatum</i> (L.) P. Gibbs	0.12	0.64	1.24
<i>Halimium alyssoides</i> (Lam.) C. Koch	0.08	0.96	4.00
SANTOVENIA			
HERBACEAS ANUALES:			
<i>Jasione montana</i> L.	0.04	0.20	1.00
<i>Aira caryophylla</i> s.l.		4.00	4.32
<i>Tuberaria gutatta</i> (L.) Fourr.		1.88	2.12
<i>Ornithopus compressus</i> L.		1.36	3.72
HERBACEAS VIVACES:			
<i>Avenula marginata</i> (Lowe) J. Holub			
subsp. <i>sulcata</i> (Gay ex Delastre) Franco	0.12	1.12	0.56
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	0.04	0.36	0.92
<i>Tuberaria globularifolia</i> (Lam.) Willk.		4.32	12.12
<i>Agrostis capillaris</i> L.		2.40	5.96
<i>Rumex acetosella</i> s.l.		1.32	1.64
LEÑOSAS:			
<i>Chamaespartium tridentatum</i> (L.) P. Gibbs.	4.72	16.56	41.80
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	0.04	0.08	0.12
<i>Halimium umbellatum</i> (L.) Spach		2.72	12.32
<i>Cistus salvifolius</i> L.		1.92	
<i>Cistus laurifolius</i> L.		0.36	6.44
SANTA MARIA DEL MONTE			
HERBACEAS ANUALES:			
<i>Melampyrum pratense</i> L.		0.20	
<i>Aira caryophylla</i> s.l.		0.08	2.20
<i>Amoseris minima</i> (L.) Schweigger & Koerte		0.08	1.04
<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.			5.28
<i>Andryala integrifolia</i> L.			2.00
HERBACEAS VIVACES:			
<i>Luzula lactea</i> Link ex E.H.F. Meyer		5.08	8.84
<i>Holcus mollis</i> L.		2.52	4.48
<i>Arenaria montana</i> L.		2.08	4.92
LEÑOSAS:			
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.		2.00	20.88
<i>Chamaespartium tridentatum</i> (L.) P. Gibbs		1.20	4.52
<i>Erica australis</i> L. subsp. <i>aragonensis</i> (Willk.) P. Cout.		0.60	13.32
<i>Cistus laurifolius</i> L.		0.44	5.60

Tabla 4.- Relación de especies con mayor cobertura para cada biotipo, durante los tres años de estudio, en las zonas sin supervivencia de biomasa aérea.