

SIEMBRAS CON SEMILLAS DE PLANTAS CARACTERÍSTICAS DE CARRASCAL

ALBERDI, L.¹ y CAVERO R.Y.²

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Navarra, 31080 Pamplona, España. E-mail: ¹ lalblob@alumni.unav.es; ² rcavero@unav.es

RESUMEN

ALBERDI, L. y CAVERO, R.Y. (2000). Siembras con semillas de plantas características de carrascal. *Publ. Bio. Univ. Navarra, Ser. Bot.*, 13: 101-110.

Dada la gran cantidad de incendios que se producen en los ecosistemas mediterráneos y la gran alteración que provocan, y aprovechando los estudios sobre regeneración de la flora vascular post-fuego que desde hace varios años estamos llevando a cabo, nos hemos planteado la creación de un banco de semillas de las plantas características de un carrascal perteneciente a la asociación *Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae* Rivas Goday ex Loidi & F. Prieto 1986, para, en caso de producirse un incendio en un bosque de similares características, poder realizar siembras con el fin de evitar la pérdida de suelo y acelerar la regeneración de la vegetación.

Para la creación de este banco, se han recolectado semillas de especies características de este tipo de carrascal que se sembraron en un invernadero de Viveros y Repoblaciones de Navarra. Estas siembras se están siguiendo cada 15 días hasta que las plántulas completan su ciclo vital. En cada una de las visitas se han tomado datos de la germinación y del estado fenológico alcanzado, que nos han servido para calcular el porcentaje de germinación y conocer el ciclo vital, de cada una de las especies. Los resultados obtenidos muestran que un 67,5% de las especies sembradas presentan porcentajes de germinación comprendidos entre el 1 y el 50%; el 25%, porcentajes mayores de 50; y *Buxus sempervirens*, *Ononis pusilla* y *Rosa micrantha* no han germinado. Respecto al estado fenológico, 17 especies han completado su ciclo biológico; 14 necesitan más tiempo para cumplirlo y 6 no lo han completado debido a factores externos.

Palabras clave: Regeneración post-incendio, Siembras, Porcentaje de germinación, Ciclo biológico, Carrascal, Navarra.

SUMMARY

ALBERDI, L. y CAVERO, R.Y. (2000). Sowings with seeds of plants typical of evergreen oak. *Publ. Bio. Univ. Navarra, Ser. Bot.*, 13: 101-110.

Due to the high number of fires in the mediterranean ecosystems and to the high disturbance that they cause and taking advantage of the studies about regeneration of the vascular flora post-fire that we are carrying out a few years ago, we have thought the creation of a seed bank of the typical plants of an evergreen oak belonging to the association *Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae* Rivas Goday ex Loidi & F. Prieto 1986, in order to, in case of fire in a forest of similar characteristics, be able to make sowings to avoid the soil loss and to accelerate the vegetation regeneration.

In order to create this bank, we have collected seeds of typical of this type of evergreen oak, that were sown in a greenhouse of "Viveros y Repoblaciones de Navarra". These sowings are supervised every 15 days until the plantlets complete their life cycle. In every visit we have taken facts of the germination and also of the phenologic condition reached, that have been of use for the reckoning of the germination rate and the knowledge of the life cycle of every one of the species. The results obtained show that 67,5% of the sown species present germination rates included between 1 and 50%; the 25% shows rates bigger than 50 and *Buxus sempervirens*, *Ononis pusilla* y *Rosa micrantha* have not germinated. With regard to the phenologic condition, 17 species have completed their biologic cycle; 14 need more time to complete it and 6 have not complete it due to external factors.

Key words: Post-fire regeneration, Sowings, Germination rate, Biologic cycle, Evergreen oak, Navarra.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los incendios forestales son un agente perturbador y modelador de los ecosistemas mediterráneos. Debido a su importancia, desde hace varios años estamos estudiando la regeneración de la vegetación tras fuegos controlados e incendios naturales en uno de los bosques más frecuentes en los climas mediterráneos como son los carrascales. En estos estudios (CAVERO y EDERRA, 1997a, 1997b, 1999; EDERRA *et al.*, 1997; ALBERDI y CAVERO, 1999), se ha visto que la regeneración de la vegetación sigue un proceso de autosucesión mediante la estrategia germinadora o rebrotadora de las especies, es decir, aparecen las mismas especies que había antes de la perturbación y, además, se conocen las estrategias de regeneración de las plantas del carrascal. Los cambios originados por el fuego son muy intensos en los primeros momentos: se crean huecos vegetacionales que originan unas condiciones de fuerte erosión del suelo, de aumento de luminosidad y de disponibilidad de nutrientes, y de ausencia de competencia entre las plantas; estas condiciones favorecen la germinación y el rebrote de las plantas. Para minimizar los efectos negativos del fuego sobre el suelo en estos primeros momentos tras la perturbación, y acelerar la autosucesión de la vegetación, es decir, su restauración, podría ser conveniente la realización de siembras con las especies características del carrascal. Para ello, nos hemos propuesto la creación de un banco de semillas de las plantas de un carrascal perteneciente a la asociación *Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae* Rivas Goday ex Loidi & F. Prieto 1986, que nos servirán para realizar estas siembras en caso de producirse un incendio en este tipo de bosque.

Concretamente los objetivos que nos proponemos con este trabajo son: la multiplicación de semillas de las plantas características de este carrascal; el conocimiento de cada uno de los estadios del ciclo vital de cada especie sembrada; y la obtención de sus porcentajes de germinación. Estos datos nos servirán para el seguimiento de una serie de siembras que se están llevando a cabo en un carrascal incendiado de forma natural.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la creación del banco de semillas, seleccionamos cuatro carrascales pertenecientes a la asociación *Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae* Rivas Goday ex Loidi & F. Prieto 1986 localizados en Biurrun, en Nazar, en Echauri y en el Monte del Perdón -Fig. 1- que se visitaron durante los meses de junio a septiembre de 1999 para la recolección de semillas de un total de 40 especies características de este tipo de carrascal.



Fig. 1. Mapa de localización de los carrascales visitados para la recolección de semillas.

Las semillas recolectadas se mantuvieron en bandejas de plástico cubiertas con papel de filtro para que se secaran y, posteriormente, se guardaron en sobres de papel. Durante los meses de diciembre de 1999, enero y febrero de 2000 se procedió a la realización de las siembras en una zona cedida por Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A. Para estas siembras se utilizaron bandejas de plástico provistas de 50 alveolos de 350 cm³ cada una. Los alveolos se rellenaron con turba, y en ésta se hizo un pequeño hoyo para introducir las semillas, exactamente tres semillas por alveolo; la turba con las semillas se cubrió con una fina capa de vermiculita. En cada bandeja se sembraron las semillas de una única especie salvo de las plantas de las que no se disponían de tantas semillas. En total se han sembrado 150 semillas de 30 especies - *Anthyllis vulneraria* susp. *vulneraria*, *Argyrolobium zanonii* subsp. *zanonii*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Bituminaria bituminosa*, *Bombycilaena erecta*, *Bupleurum baldense* subsp. *baldense*, *Buxus sempervirens*, *Clinopodium vulgare* s.l., *Coris monspeliensis* subsp. *monspeliensis*, *Coronilla minima*, *Crucianella angustifolia*, *Dianthus pungens* subsp. *brachyanthus*, *Dorycnium pentaphyllum* susp. *pentaphyllum*, *Euphorbia exigua* subsp. *exigua*, *Filipendula vulgaris*, *Fumana procumbens*, *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia*, *Leuzea conifera*, *Lotus corniculatus*, *Onobrychis argentea* subsp. *hispanica*, *Ononis pusilla*, *Prunella* sp., *Rosa micrantha*, *Sanguisorba minor* subsp. *minor*, *Sherardia arvensis*, *Silene nutans* subsp. *nutans*, *Teucrium chamaedrys*, *Vicia cracca* y *Vicia parviflora*

-; 24 de *Coronilla valentina* subsp. *glauca* y *Phlomis lychnitis*, 30 de *Rhamnus alaternus*, 42 de *Acinos alpinus* subsp. *alpinus* y 75 de *Aira caryophyllea*, *Astragalus monspessulanus* subsp. *monspessulanus*, *Linum trigynum*, *Rubia peregrina*, *Scorpiurus muricatus* y *Trifolium campestre*.

Estas bandejas se colocaron en un invernadero con una temperatura superior a 4°C, para evitar las heladas y se sometieron a riegos cortos de frecuencia variable según las condiciones ambientales.

Cada 15 días, desde el 1/02/2000 hasta el 8/11/2000, se tomaron datos del número de individuos de cada especie que germinaban y del estadio fenológico alcanzado por ellos. De esta forma se ha podido calcular el porcentaje de germinación y se han conocido los estadios del ciclo vital de cada especie.

Las semillas producidas por las plantas se han recogido, se han secado y se han almacenado en sobres de papel convenientemente etiquetados.

Para la nomenclatura científica de las especies se ha seguido en primer lugar, Flora Ibérica y en su ausencia, Flora Europea.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos hasta el momento se presentan en la Tabla 1; en ella, aparecen los datos del número de semillas germinadas de cada una de las 40 especies sembradas, el porcentaje de germinación y los datos del estadio fenológico en el que se encuentran en cada muestreo. La nomenclatura utilizada para indicar los estadios fenológicos es la siguiente: cot, plántula con cotiledones; v, plántula en estadio vegetativo; fl, planta con flores; y fr, planta con frutos.

Analizando los porcentajes de germinación de las distintas especies se observa que:

- 3 especies -*Buxus sempervirens*, *Ononis pusilla* y *Rosa micrantha*- no han germinado quizás debido a que las semillas de estas plantas, principalmente de *Buxus* y de *Rosa* necesitan tratamientos previos que rompan las duras testas de sus semillas para poder germinar.
- 27 especies, es decir, el 67,5% de las especies tienen porcentajes de germinación entre el 1 y el 50%. Concretamente 22 de ellas -*Anthyllis vulneraria* susp. *vulneraria*, *Argyrolobium zanonii* subsp. *zanonii*, *Astragalus monspessulanus* subsp. *monspessulanus*, *Bituminaria bituminosa*, *Bombycilaena erecta*, *Clinopodium vulgare* s.l., *Coris monspeliensis* subsp. *monspeliensis*, *Coronilla minima*, *Coronilla valentina* subsp. *glauca*, *Dorycnium pentaphyllum* susp. *pentaphyllum*, *Euphorbia exigua* subsp. *exigua*, *Filipendula vulgaris*, *Fumana* cf.

procumbens, *Genista scorpius*, *Linum trigynum*, *Lotus corniculatus*, *Onobrychis argentea* subsp. *hispanica*, *Prunella* sp., *Sanguisorba minor* subsp. *minor*, *Scorpiurus muricatus*, *Trifolium campestre* y *Vicia cracca*- no superan el 25% de germinación, y 5 - *Acinos alpinus* subsp. *alpinus*, *Phlomis lychnitis*, *Rubia peregrina*, *Silene nutans* subsp. *nutans* y *Teucrium chamaedrys*- alcanzan hasta el 50%.

- 10 especies superan el 50% de germinación; 5 de ellas -*Dianthus pungens* subsp. *brachyanthus*, *Lavandula latifolia*, *Leuzea conifera*, *Sherardia arvensis* y *Vicia parviflora*- presentan porcentajes comprendidos entre el 51 y el 75%; y otras 5 - *Aira caryophyllea*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Bupleurum baldense* subsp. *baldense*, *Crucianella angustifolia* y *Rhamnus alaternus*- entre el 76 y el 100%; cabe destacar que de estas plantas, las 4 primeras son anuales y la última perenne. El porcentaje de germinación más alto lo presentan *Crucianella angustifolia* y *Asterolinon linum-stellatum* con 96 y 92% respectivamente.

En cuanto al estadio fenológico de las especies:

- 17 han completado su ciclo vital -*Acinos alpinus* subsp. *alpinus*, *Aira caryophyllea*, *Argyrolobium zanonii* subsp. *zanonii*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Bombycilaena erecta*, *Bupleurum baldense* subsp. *baldense*, *Clinopodium vulgare* s.l., *Coris monspeliensis* subsp. *monspeliensis*, *Euphorbia exigua* subsp. *exigua*, *Linum trigynum*, *Lotus corniculatus*, *Phlomis lychnitis*, *Scorpiurus muricatus*, *Sherardia arvensis*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium campestre* y *Vicia parviflora*-; las plantas anuales han sido recolectadas y las perennes continúan con la producción de flores y frutos.
- 14 especies no han llegado a florecer ni a fructificar, es decir, no han completado su ciclo vital -*Astragalus monspessulanus* subsp. *monspessulanus*, *Coronilla minima*, *Coronilla valentina* subsp. *glauca*, *Dianthus pungens* subsp. *brachyanthus*, *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *pentaphyllum*, *Filipendula vulgaris*, *Genista scorpius*, *Leuzea conifera*, *Prunella* sp., *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina*, *Sanguisorba minor* subsp. *minor*, *Silene nutans* subsp. *nutans* y *Vicia cracca*-; datos esperados al ser especies perennes. A resaltar el hecho que en los últimos muestreos *Astragalus monspessulanus* subsp. *monspessulanus* y *Coronilla minima* han desaparecido sin causa aparente.
- 6 especies -*Anthyllis vulneraria* subsp. *vulneraria*, *Bituminaria bituminosa*, *Crucianella angustifolia*, *Fumana* cf. *procumbens*, *Lavandula latifolia* y *Onobrychis argentea* subsp. *hispanica*- se estaban desarrollando correctamente hasta que sufrieron el ataque de conejos que ha originado un retraso en la consecución de su ciclo normal y la muerte en el caso de *Crucianella angustifolia*.

Legenda.- cot: cotiledones; v: estado vegetativo; fl: floreciendo y fr: fructificando

<i>Alnus alpicornis</i> subsp. <i>alpicornis</i>	17/200	63/900	203/900	44/900	184/900	326/900	17/500	316/900	146/900	306/900
<i>Ara carophylla</i>	-	-	-	-	20 (63%) cot	19 (45%) cot	18 (43%) v	16 (38%) v	16 (38%) v	16 (38%) v
<i>Arbutus unedo</i> subsp. <i>unedo</i>	-	-	-	-	57 (70%) cot	65 (81%) v	63 (84%) v	63 (84%) v	63 (84%) v	63 (84%) v
<i>Asperula cynosuroides</i>	7 (5%) cot	10 (7%) v cot	12 (8%) v cot	14 (9%) v cot	14 (9%) v cot	14 (9%) v cot	14 (9%) v cot	14 (9%) v cot	14 (9%) v cot	14 (9%) v cot
<i>Asperula cynosuroides</i> subsp. <i>uniflora</i>	137 (91%) v	138 (92%) v	138 (92%) v	138 (92%) v	138 (92%) v	138 (92%) v	138 (92%) v	138 (92%) v	138 (92%) v	138 (92%) v
<i>Asperula cynosuroides</i> subsp. <i>uniflora</i>	6 (8%) cot	6 (8%) v	6 (8%) v	6 (8%) v	6 (8%) v	6 (8%) v	6 (8%) v	6 (8%) v	6 (8%) v	6 (8%) v
<i>Balanites aegyptiaca</i> subsp. <i>moapaensis</i>	-	15 (10%) v	17 (11%) v	16 (11%) v	17 (11%) v	20 (13%) v	20 (13%) v	20 (13%) v	20 (13%) v	20 (13%) v
<i>Balanites aegyptiaca</i> subsp. <i>moapaensis</i>	0 (0%)	1 (1%) v	1 (1%) v	1 (1%) v	1 (1%) v	1 (1%) v	1 (1%) v	1 (1%) v	1 (1%) v	1 (1%) v
<i>Balanites aegyptiaca</i> subsp. <i>moapaensis</i>	129 (86%) cot	126 (84%) v	130 (87%) v	130 (87%) v	130 (87%) v	130 (87%) v	130 (87%) v	130 (87%) v	130 (87%) v	130 (87%) v
<i>Balanites aegyptiaca</i> subsp. <i>moapaensis</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Calligonum caput-medusae</i> s.l.	1 (1%) cot	15 (10%) v cot	13 (9%) v cot	14 (9%) v cot	13 (9%) v cot	13 (9%) v cot	13 (9%) v cot	13 (9%) v cot	13 (9%) v cot	13 (9%) v cot
<i>Cercis siliquosa</i> subsp. <i>moapaensis</i>	0 (0%)	22 (15%) v cot	36 (24%) v cot	36 (24%) v cot	36 (24%) v cot	38 (25%) v cot	34 (23%) v cot	32 (21%) v cot	31 (21%) v cot	31 (21%) v cot
<i>Cercis siliquosa</i> subsp. <i>moapaensis</i>	0 (0%)	6 (4%) cot	9 (6%) cot	8 (5%) cot	8 (5%) cot	8 (5%) v	9 (6%) v	9 (6%) v	9 (6%) v	9 (6%) v
<i>Coronilla varia</i> subsp. <i>glauca</i>	46 (31%) cot	143 (95%) v	144 (95%) v	144 (95%) v	144 (95%) v	144 (95%) v	144 (95%) v	144 (95%) v	144 (95%) v	144 (95%) v
<i>Coronilla varia</i> subsp. <i>glauca</i>	15 (10%) cot	97 (65%) cot	94 (63%) v cot	102 (68%) v cot	102 (68%) v cot	102 (68%) v cot	102 (68%) v cot	102 (68%) v cot	102 (68%) v cot	102 (68%) v cot
<i>Dryopteris filix-mas</i> subsp. <i>brachyotris</i>	-	7 (5%) cot	9 (6%) cot	12 (8%) v cot	14 (9%) v cot	14 (9%) v cot	14 (9%) v cot	14 (9%) v cot	14 (9%) v cot	14 (9%) v cot
<i>Dryopteris filix-mas</i> subsp. <i>brachyotris</i>	-	20 (13%) v	15 (10%) v	24 (16%) v cot	31 (21%) v cot	35 (23%) v cot	30 (20%) v	30 (20%) v	30 (20%) v	30 (20%) v
<i>Euphorbia exigua</i> subsp. <i>exigua</i>	3 (2%) cot	1 (1%) v	1 (1%) v	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot
<i>Euphorbia exigua</i> subsp. <i>exigua</i>	0 (0%)	10 (7%) v	10 (7%) v	10 (7%) v	10 (7%) v	10 (7%) v	10 (7%) v	10 (7%) v	10 (7%) v	10 (7%) v
<i>Fumaria cf. procumbens</i>	8 (5%) cot	25 (17%) v cot	25 (17%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot
<i>Fumaria cf. procumbens</i>	0 (0%)	1 (1%) cot	1 (1%) v	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot	2 (1%) v cot
<i>Gentiana scabra</i>	95 (63%) cot	104 (69%) cot	103 (69%) v	106 (71%) v	104 (69%) v cot	104 (69%) v cot	104 (69%) v cot	104 (69%) v cot	104 (69%) v cot	104 (69%) v cot
<i>Gentiana scabra</i>	-	-	-	4 (3%) cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot
<i>Limonium carolinianum</i>	13 (8%) v cot	13 (9%) v	15 (10%) v	16 (11%) v cot	16 (11%) v cot	16 (11%) v cot	16 (11%) v cot	16 (11%) v cot	16 (11%) v cot	16 (11%) v cot
<i>Limonium carolinianum</i>	-	16 (11%) v	17 (11%) v	17 (11%) v	17 (11%) v	17 (11%) v	17 (11%) v	17 (11%) v	17 (11%) v	17 (11%) v
<i>Oenothera biennis</i> subsp. <i>biennis</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Oenothera biennis</i> subsp. <i>biennis</i>	-	12 (8%) v cot	12 (8%) v cot	12 (8%) v cot	12 (8%) v cot	12 (8%) v cot	12 (8%) v cot	12 (8%) v cot	12 (8%) v cot	12 (8%) v cot
<i>Phlox pilularis</i>	4 (3%) cot	3 (2%) v	4 (3%) v	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot	4 (3%) v cot
<i>Phlox pilularis</i>	-	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Rubus idaeus</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Rubus idaeus</i>	7 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>minor</i>	0 (0%)	81 (54%) v	77 (51%) v	77 (51%) v	77 (51%) v	77 (51%) v	77 (51%) v	77 (51%) v	77 (51%) v	77 (51%) v
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>minor</i>	-	66 (44%) v cot	66 (44%) v cot	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v
<i>Stachys recta</i>	1 (1%) cot	28 (19%) v cot	40 (27%) v	38 (25%) v	38 (25%) v	38 (25%) v	38 (25%) v	38 (25%) v	38 (25%) v	38 (25%) v
<i>Stachys recta</i>	-	1 (1%) v	21 (14%) v	5 (7%) v	5 (7%) v	6 (8%) v	6 (8%) v	6 (8%) v	6 (8%) v	6 (8%) v
<i>Thymus praecox</i>	17 (11%) v	22 (15%) v	21 (14%) v	22 (15%) v	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v
<i>Thymus praecox</i>	78 (52%) v	86 (57%) v	84 (56%) v	84 (56%) v	84 (56%) v	84 (56%) v	84 (56%) v	84 (56%) v	84 (56%) v	84 (56%) v

Tabla 1. Nº de individuos, % de germinación y estadio fenológico de las especies sembradas.
Leyenda.- cot: cotiledones; v: estado vegetativo; fl: floreciendo y fr: fructificando.

<i>Alopecurus pratensis</i> subsp. <i>olimus</i>	117/00	267/00	3/00	17/00	30/00	139/00	279/00	117/00	251/00	811/00
<i>Alopecurus pratensis</i>	16 (38%) v, fl	16 (38%) v, fl	16 (38%) fl	16 (38%) fl	16 (38%) fl	16 (38%) fl, fr	16 (38%) fl, fr	16 (38%) fl, fr	16 (38%) fl, fr	16 (38%) fl, fr
<i>Alopecurus pratensis</i>	63 (84%) fl	63 (84%) fl	63 (84%) fl, fr	63 (84%) fl, fr	63 (84%) fl, fr	fl, fr	fl, fr	fl, fr	fl, fr	fl, fr
<i>Alopecurus pratensis</i>	14 (9%) v	14 (9%) v	14 (9%) v	14 (9%) v	14 (9%) v, cot	26 (7%) v, cot	26 (7%) v, cot	26 (7%) v, cot	26 (7%) v, cot	26 (7%) v, cot
<i>Alopecurus pratensis</i>	9 (6%) v, fr	8 (5%) v, fr	8 (5%) v, fr	8 (5%) v, fr	4 (3%) v, fr	16 (11%) v, fr	16 (11%) v, fr	16 (11%) v, fr	16 (11%) v, fr	16 (11%) v, fr
<i>Alopecurus pratensis</i>	138 (92%) fl	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Alopecurus pratensis</i>	3 (4%) v	1 (1%) v	1 (1%) v	1 (1%) v	3 (4%) v, cot	2 (9%) v, cot	2 (9%) v, cot	2 (9%) v, cot	2 (9%) v, cot	2 (9%) v, cot
<i>Alopecurus pratensis</i>	20 (13%) v, fl	20 (13%) v, fl	20 (13%) v, fl	20 (13%) v, fl	20 (13%) v, fl	20 (13%) v, fl	20 (13%) v, fl	20 (13%) v, fl	20 (13%) v, fl	20 (13%) v, fl
<i>Alopecurus pratensis</i>	1 (3%) fl	1 (3%) fl	1 (3%) fl	1 (3%) fl	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Alopecurus pratensis</i>	130 (72%) fl	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Alopecurus pratensis</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Chrysanthemum vulgare</i> s.l.	13 (9%) fl, fr	13 (9%) fl, fr	13 (9%) fl, fr	13 (9%) fl, fr	13 (9%) fl, fr	13 (9%) fl, fr	13 (9%) fl, fr	13 (9%) fl, fr	13 (9%) fl, fr	13 (9%) fl, fr
<i>Cirsium montanum</i> subsp. <i>montanum</i>	31 (9%) v, fl	17 (11%) v, fl	17 (11%) v, fl	17 (11%) v, fl	17 (11%) v, fl	17 (11%) v, fl	17 (11%) v, fl	17 (11%) v, fl	17 (11%) v, fl	17 (11%) v, fl
<i>Coronilla varia</i>	4 (3%) v	3 (2%) v	3 (2%) v	3 (2%) v	3 (2%) v, cot	3 (2%) v, cot	3 (2%) v, cot	3 (2%) v, cot	3 (2%) v, cot	3 (2%) v, cot
<i>Coronilla varia</i>	0 (0%)	1 (4%) cot	1 (4%) cot	1 (4%) cot	3 (13%) v, cot	3 (13%) v, cot	3 (13%) v, cot	3 (13%) v, cot	3 (13%) v, cot	3 (13%) v, cot
<i>Cucumis anguria</i>	144 (95%) fl	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Dianthus pulegius</i> subsp. <i>heerianus</i>	102 (68%) v	102 (68%) v	102 (68%) v	102 (68%) v	102 (68%) v	102 (68%) v	102 (68%) v	102 (68%) v	102 (68%) v	102 (68%) v
<i>Dryopteris filix-mas</i>	12 (8%) v	17 (11%) v	20 (13%) v, cot	19 (13%) v, cot	21 (14%) v	21 (14%) v	21 (14%) v	21 (14%) v	21 (14%) v	21 (14%) v
<i>Euphorbia pulcherrima</i> subsp. <i>perfoliata</i>	23 (15%) fl, fr	23 (15%) fl, fr	23 (15%) fl, fr	23 (15%) fl, fr	23 (15%) fl, fr	23 (15%) fl, fr	23 (15%) fl, fr	23 (15%) fl, fr	23 (15%) fl, fr	23 (15%) fl, fr
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	35 (23%) v	35 (23%) v	35 (23%) v	35 (23%) v	35 (23%) v	35 (23%) v	35 (23%) v	35 (23%) v	35 (23%) v	35 (23%) v
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	5 (3%) v	5 (3%) v	5 (3%) v	5 (3%) v	5 (3%) v, cot, fl	5 (3%) v, cot, fl	5 (3%) v, cot, fl	5 (3%) v, cot, fl	5 (3%) v, cot, fl	5 (3%) v, cot, fl
<i>Gentiana verna</i>	31 (21%) v	30 (20%) v, cot	30 (20%) v	30 (20%) v	30 (20%) v	29 (19%) v	29 (19%) v	29 (19%) v	29 (19%) v	29 (19%) v
<i>Lespedeza bicolor</i>	86 (57%) v	86 (57%) v	86 (57%) v	86 (57%) v	86 (57%) v	86 (57%) v	86 (57%) v	86 (57%) v	86 (57%) v	86 (57%) v
<i>Linum catharticum</i>	104 (69%) v	104 (69%) v	104 (69%) v	104 (69%) v	104 (69%) v	104 (69%) v	104 (69%) v	104 (69%) v	104 (69%) v	104 (69%) v
<i>Linum catharticum</i>	5 (7%) v	5 (7%) v	5 (7%) v	5 (7%) v	5 (7%) v, fl, fr	5 (7%) v, fl, fr	5 (7%) v, fl, fr	5 (7%) v, fl, fr	5 (7%) v, fl, fr	5 (7%) v, fl, fr
<i>Linum catharticum</i>	19 (13%) v	19 (13%) v	19 (13%) v	19 (13%) v	19 (13%) v	19 (13%) v	19 (13%) v	19 (13%) v	19 (13%) v	19 (13%) v
<i>Linum catharticum</i>	17 (11%) v	18 (12%) v, cot	18 (12%) v, cot	18 (12%) v, cot	18 (12%) v, cot	27 (18%) v, cot	27 (18%) v, cot	27 (18%) v, cot	27 (18%) v, cot	27 (18%) v, cot
<i>Ononis spinosa</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Ononis spinosa</i>	12 (8%) v	12 (8%) v	12 (8%) v	12 (8%) v	12 (8%) v, fl	12 (8%) v, fl	12 (8%) v, fl	12 (8%) v, fl	12 (8%) v, fl	12 (8%) v, fl
<i>Ononis spinosa</i>	4 (3%) v	7 (5%) v, cot	7 (5%) v	11 (7%) v	11 (7%) v	11 (7%) v	11 (7%) v	11 (7%) v	11 (7%) v	11 (7%) v
<i>Ononis spinosa</i>	24 (80%) v	24 (80%) v	24 (80%) v	24 (80%) v	24 (80%) v	24 (80%) v	24 (80%) v	24 (80%) v	24 (80%) v	24 (80%) v
<i>Ranunculus acris</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Ranunculus acris</i>	22 (29%) v	22 (29%) v	22 (29%) v	22 (29%) v	22 (29%) v	22 (29%) v	22 (29%) v	22 (29%) v	22 (29%) v	22 (29%) v
<i>Ranunculus acris</i>	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v	8 (5%) v
<i>Ranunculus acris</i>	4 (5%) v	6 (8%) v, cot	6 (8%) v, cot	6 (8%) v, cot	6 (8%) v, cot	6 (8%) v, cot	6 (8%) v, cot	6 (8%) v, cot	6 (8%) v, cot	6 (8%) v, cot
<i>Ranunculus acris</i>	77 (51%) fl	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Silene acaulis</i> subsp. <i>mutans</i>	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v	68 (45%) v
<i>Silene acaulis</i> subsp. <i>mutans</i>	38 (25%) v, fl	38 (25%) v, fl	38 (25%) v, fl	38 (25%) v, fl	38 (25%) v, fl	38 (25%) v, fl	38 (25%) v, fl	38 (25%) v, fl	38 (25%) v, fl	38 (25%) v, fl
<i>Silene acaulis</i> subsp. <i>mutans</i>	6 (8%) fl	5 (7%) fl, fr	5 (7%) fl, fr	5 (7%) fl, fr	5 (7%) fl, fr	5 (7%) fl, fr	5 (7%) fl, fr	5 (7%) fl, fr	5 (7%) fl, fr	5 (7%) fl, fr
<i>Trifolium pratense</i>	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v	24 (16%) v
<i>Trifolium pratense</i>	84 (56%) fl	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Tabla 1 (continuación)

CONCLUSIONES

El 67,5% de las especies sembradas presentan porcentajes de germinación comprendidos entre el 1 y el 50%; sólo 10 especies, el 25%, tienen porcentajes mayores del 50%. *Crucianella angustifolia* y *Asterolinum linum-stellatum* tienen los mayores porcentajes y *Buxus sempervirens*, *Ononis pusilla* y *Rosa micrantha*, los menores-0%-.

En cuanto al estadio fenológico alcanzado, 17 especies han completado su ciclo biológico y se han recogido sus semillas; 14 especies permanecen en estado vegetativo al necesitar más de un año para completar su ciclo; y 6 especies han visto retrasado su ciclo por la existencia de factores externos no previstos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERDI & CAVERO (1999). Regeneración post-incendio y dinámica de la vegetación en dos carrascales de Navarra. *Actas de las XVII Jornadas de Fitosociología*. Jaén (en prensa).
- CASTROVIEJO, M. et al. (1986-1998). *Flora Iberica. Vols. I-VI y VIII*. Ed.. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- CAVERO, R. Y. & EDERRA, A. (1997a). Evolución de la riqueza florística después de incendios controlados en un robledal de Navarra (España). *Pub. Biol. Univ. Ser. Bot.*, 10: 55-66.
- CAVERO, R. Y. & EDERRA, A. (1997b). Recuperación de la vegetación después de incendios controlados en un carrascal de Navarra (España): Evolución de la cobertura en los tres años siguientes a la perturbación. *Actas del I Congreso forestal Hispano-luso y II Congreso forestal español IRATI 97*. Pamplona, mesa 2: 241-246.
- CAVERO, R. Y. & EDERRA, A. (1999). Evolución de la composición florística post-fuego en un carrascal de Navarra (Norte de España). *Pirineos*, 153-154: 61-100.
- EDERRA, A., URDIROZ, A. & CAVERO, R. Y. (1997). Floristic richness evolution after controlled fires in two woods of Navarra (Spain). *Lagascalia*, 19 (1-2): 769-776.
- TUTIN, T.G. et al. 1964-1980. *Flora Europaea. Vols. I-V*. Ed. Cambridge at the University press.

