Interreg Sudoe

GT 6.4: Producción y Recolección de semillas en prados de siega;

Informe. Actividad 6.4; Entregables 6.4.1 05/2019

SOSPRADERAS

Yendo hacia atrás para alcanzar el futuro: Modernización del manejo tradicional de los prados de siega hacia la rentabilidad y la conservación de la naturaleza

PICOS DE EUROPA PARQUE NACIONAL · ipb INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA · Universidad de Oviedo · iniav · GOBIERNO DE ARAGON · Semillas Silvestres

Yendo hacia atrás para alcanzar el futuro: Modernización del Manejo Tradicional de los prados de siega hacia la rentabilidad y la conservación de la naturaleza (SOS Praderas)

GT 6: Producción y Recolección de semillas en prados de siega; Informe teórico. Actividad 6.4; Entregable 6.4.1. 05/2019

Coordinador:

Cándido Gálvez Ramírez

Autores:

Antonio Jesús Flores García (Semillas Silvestres)

Angela Medrán Viñas (Semillas Silvestres)

Cándido Gálvez Ramírez (Semillas Silvestres)

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren mostrar su agradecimiento a todas las personas e instituciones, que de una u otra manera han aportado algo a la redacción de este informe.

Especialmente se quiere dejar constancia de la predisposición y colaboración por parte de ganaderos y gestores de los prados de siega, donde los ensayos han tenido lugar: Mariano Rojo, Félix Rojo, Antonio Sabugo Valcarce y Alberto Ramón.

También se quiere agradecer a los asistentes a las reuniones que ha convocado SOS Praderas, tanto en España, como Francia y Portugal, que han participado aportando su experiencia y comentarios.

NOTA: Los lugares utilizados para la obtención de los datos de este informe son fincas privadas; los muestreos y ensayos han sido realizados previo consentimiento de sus propietarios al proyecto SOS PRADERAS y sólo en el contexto del mismo y para los fines en él perseguidos, de manera que en ningún caso representan lugares de experimentación o parcelas piloto que puedan ser utilizadas en el futuro para otros ensayos sin el permiso de sus propietarios

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción 6
2. Objetivos 10
3. Metodología 11
   3.1 Selección de las Especies a Multiplicar 12
   3.2 Origen y Calidad de las Semillas 15
   3.3 Elección de los Campos de Cultivo 19
      3.3.1 Campo de Ensayo de Semillas Silvestres 20
      3.3.2 Campo de Ensayo en Murias de Paredes 23
   3.4 Cuidados Culturales 25
   3.5 Toma de Datos 26
4. Resultados 27
   4.1 Observación en Campo 27
   4.2 Desarrollo Fenológico 30
   4.3 Hábito de crecimiento 39
   4.4 Producción de Semilla 40
5. Conclusión 41
6. Anexo: Guías de Cultivo 43
   i. Achillea millefolium
   ii. Anthoxanthum odoratum
   iii. Arrhenatherum elatius
   iv. Briza media
   v. Bromus hordeaceus
   vi. Centaurea scabiosa
   vii. Chelidonium majus
   viii. Cynosurus cristatus
   ix. Dactylis glomerata
   x. Echium vulgare
   xi. Fragaria vesca
   xii. Holcus lanatus
   xiii. Knautia arvernensis
   xiv. Leucanthemum vulgare
   xv. Linum bienne
   xvi. Malva moschata
   xvii. Medicago lupulina
   xviii. Plantago lanceolata
   xix. Ranunculus acris

xx. Rhinanthus angustifolius
xxi. Sanguisorba minor
xxii. Silene vulgaris
xxiii. Trifolium pratense
xxiv. Trisetum flavescens
xxv. Viola arvensis
7. Bibliografía y Referencias …… 68

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más críticos en la conservación y recuperación de los prados de siega ibéricos es la disponibilidad de las semillas empleadas para las siembras y la adecuación de su composición florística y origen genético para cada área.

Las dificultades para la recolección y procesado de mezclas de semillas en cantidades y calidades adecuadas mediante la producción directa en los prados de siega, hace necesario explorar otros métodos alternativos de producción de las especies de estas mezclas. Entre estas alternativas está la producción de las semillas mediante cultivo monoespecífico en campos agrícolas. En este método, la recolección de cada especie se realiza por separado y con ella se obtiene el material vegetal para multiplicar por separado en los campos de cultivo mediante técnicas agrícolas. Esto requiere de la aplicación de protocolos específicos para cada caso, distinguiendo en un primer lugar entre especies anuales y herbáceas perennes.

El primer paso de la multiplicación específica comienza con la recolección de pequeñas cantidades de semillas en las poblaciones seleccionadas. Esta se ha de realizar mediante la aplicación de protocolos de recolección de germoplasma que garanticen la recolección de la máxima diversidad genética de la especie. Para ello existen protocolos desarrollados para conservación de recursos fitogenéticos en bancos de germoplasma. En segundo lugar, tanto el cultivo como la recolección y el procesado de la semilla, deben minimizar la selección de las semillas para evitar la elección de unos individuos frente a otros, y con ello la pérdida de diversidad genética en la población cultivada y su descendencia. Conscientes de que, desde el mismo momento que intervenimos en una población natural o seminatural, estamos favoreciendo unos fenotipos frente a otros, ya sea por tamaño de semilla, fecha de floración, aspecto de la planta, dehiscencia, u otros caracteres fenotípicos, se hace necesaria la limitación de los ciclos de multiplicación a un número de generaciones que normalmente no es mayor de cinco desde la población original.

El método de cultivo permite superar algunas de las carencias de la recolección directa de los prados de siega. Por una parte, como ha quedado en evidencia en multitud de trabajos realizados anteriormente y en el documento del Entregable 6.1.1 de este proyecto, existen grandes diferencias en la composición florística de las mezclas de semillas recolectadas directamente según la fecha de recolección, el método empleado y los métodos de procesado de las semilla, frutos y biomasa procesada.

Por otra, dada la dificultad para emplear métodos mecanizados en los prados de siega ibéricos, debido a sus ubicaciones en lugares poco accesibles y al reducido tamaño de las parcelas, las cantidades de semillas obtenidas son realmente escasas para conseguir la producción de unas cantidades mínimas de semillas que permitan asumir los costes económicos.

Sin embargo, estas dificultades pueden ser superadas, al menos parcialmente, si se aborda la producción de las mezclas de semillas mediante el cultivo por separado de cada uno de sus componentes. Como desventaja, mientras que la recolección directa de los prados de siega requiere de menor planificación e inversión en equipos mecánicos, la producción específica mediante cultivo requiere de una planificación más compleja. Desde la recolección de material vegetal original, pasando por el desarrollo de protocolos de cultivo específicos para cada caso y métodos de procesado, hasta la delimitación de zonas de producción compatibles con las zonas de origen de las semillas, este método requiere de una planificación a varios años vista.

Esta planificación es vital para la producción de semillas en las cantidades necesarias, diversidad específica e intraespecífica con garantía de origen genético y geográfico, que permitan su uso a la escala que requiere el reto de la conservación de estos recursos fitogenéticos en la actual situación de amenaza por intensificación o abandono.

Los esfuerzos para la puesta a punto de protocolos de multiplicación específica deben tener en consideración varios aspectos relacionados con la producción de estos recursos. Las cantidades de semillas producidas dependerán de la superficie de cultivo, y ésta ya no está limitada a la de los prados de siega. Igualmente, las dificultades en la mecanización de las operaciones agrícolas desaparecen, y el control en la producción pasa del “no control” propio de las actividades recolectoras típico en la pre agricultura, al control de cultivos agrícolas, donde al menos, podemos programar las fechas de las operaciones agrícolas, evitar ciertos riegos, proteger los cultivos y aplicar los principios básicos de la tecnología de las semillas. Esto es, se trata de dar el salto de las actividades recolectoras de semillas en las sociedades cazadoras-recolectoras, a la agricultura, en lo que respecta a la producción de las semillas de los prados de siega ibéricos.

En este documento se trata de mostrar los trabajos realizados sobre la multiplicación específica de las especies de mayor importancia de los prados de siega peninsulares.

Las especiales características de diversidad florística , accesibilidad, imprevisibilidad climatológica en los prados de siega del Norte peninsular, hacen necesario este planteamiento para garantizar la disponibilidad de unos recursos de alto valor ecológico, no solo para la conservación de los prados de siega, sino también para las restauraciones ecológicas o ambientales, e incluso para un paisajismo sostenible basado en el empleo de recursos naturales multifuncionales y fuente de innumerables servicios ecosistémicos.

En el espacio SUDOE, este planteamiento, es novedoso en España y Portugal, si bien hace años fue abordado en Francia y otros países de la Unión Europea, mediante la aplicación y desarrollo de la **Directiva Europea 2010/60/UE**. En este marco legal se definen las "*Mezcla de Conservación*", por la que se establecen las vías de producción y normas para su comercialización. Hoy Francia cuenta con un sistema de certificación de estos recursos bajo la organización Vegetal local (**www.vegetal-local.fr**), y en España se han iniciado los trabajos que deben finalizar en este mismo objetivo a través del ***Grupo de Trabajo Nacional para la Producción, Certificación y Uso de Semillas de Plantas Herbáceas Autóctonas***.

En esta Directiva Europea y sus respectivas trasposiciones a los países miembros, se define el método de producción mediante cultivo, como una de las alternativas posibles para la producción de las Mezclas de Conservación. A este respecto, el desarrollo de este método de trabajo ha permitido la creación de un nuevo sector productivo de semillas nativas en varios países de la Unión Europea, algo que ya era una realidad en los EE.UU. desde mediados del siglo pasado. Sin embargo, países como España y Portugal necesitan de un impulso para su desarrollo a nivel práctico. Este trabajo puede representar el inicio de esta vía de producción y uso de unos recursos aún hoy inexplorados, y una oportunidad para la normalización de su producción y uso, para la sostenibilidad de los ecosistemas naturales, el paisajismo y la recuperación de la biodiversidad en los agroecosistemas ibéricos.

Recientemente, el proyecto europeo **NASSTEC-ITN** (***NativeSeedScience and Technology – Initial Training Network***, **www.nasstec.eu**) ha tratado de dar un impulso a la producción se de semillas herbáceas silvestres en Europa. Sus resultados animan a establecer y armonizar un sistema de producción europeo mediante el cultivo de estas especies, lo que podría redundar en el desarrollo del nuevo micro-sector productivo de semillas nativas europeas. Este puede ser clave para la implantación de medidas relacionadas con el incremento de la biodiversidad y la sostenibilidad de los agroecosistemas ibéricos. A estos efectos, los subsidios de la Política Agraria Común, representan una oportunidad única para el desarrollo de este nuevo sector productivo y sus consecuencias en una agricultura y ganadería más sostenible y saludable, tal como demanda la sociedad europea actual.

Por tanto, el objetivo final de estos trabajos es doble. En primer lugar, tratar de demostrar las posibilidades reales de este sistema de multiplicación de semillas con las especies más características de los prados de siega ibéricos, para su aplicación en las comunidades 6510 (*Arrhenaterion*) y 6520 (*Triseto-Polygonion bistortae*) de la Directiva Hábitats. Y en segundo lugar, avanzar en la producción de semillas herbáceas autóctonas para otras muchas comunidades vegetales de la Directiva Hábitats, por su interés particular como recursos clave para un futuro más sostenible, basado en nuestra rica biodiversidad ibérica.

CRITERIO	PRODUCCION DE SEMILLAS MEDIANTE CULTIVO MONOESPECÍFICO	RECOLECCION DE MEZCLAS DE SEMILLAS POR RECOLECCION DIRECTA DE LOS PRADOS
Mecanización de la producción	• Empleo de equipos a diferentes escalas que permiten la mecanización • Se producen lotes de semilla puras de cada especies por separado	• Se pueden emplear equipos pequeños que permiten la semi-mecanización • Se producen mezclas de semillas con grado variable de pureza y composición
Área geográfica	• El origen de la semilla es la zona de recolección. La semilla se multiplica en la misma área geográfica	• El origen de la semilla es el prado recolectado.
Diversidad biológica	• Las mezclas de semillas se elaboran de acuerdo a las necesidades de cada proyecto de siembra • Las multiplicaciones contemplan protocolos para garantizar las mínimas pérdidas de diversidad intraespecífica por cultivo	• Las mezclas de semillas se obtienen directamente de las recolección de los prados y su composición depende de la de aquellos • La diversidad de las mezclas está muy influenciada por la fecha de recolección y método empleado
Organización de la producción	• Necesita de una programación de las tareas de la producción desde la recolección de las poblaciones silvestres hasta el cultivo • Posibilidad de programar las cantidades a producir de cada especie • Facilidad en el control de la calidad y conservación de los lotes • Procesado de lotes de semillas eficiente y económico	• La programación requiere del análisis florístico de cada prado y su seguimiento fenológico • Dificultades técnicas para la caracterización de la calidad de los lotes producidos • Impredicibilidad en las cantidades producidas cada año • Procesado de los lotes de semillas difícil y costoso
Disponibilidad	• Se pueden conservar las especies por separado para hacer diferentes combinaciones según las necesidades	• La disponibilidad está limitada a las mezclas recolectadas, pero se pueden enriquecer con especies concretas
Económico	• Es una actividad independiente a la gestión de los prados • Requiere de espacios y medios distintos a la ganadería • Representa un nuevo micro-sector productivo en zonas necesitadas de alternativas económicas	• Puede incrementar la renta de los ganaderos si se hace en combinación con los trabajos de producción de heno

Tabla nº 1: Cuadro comparativo entre la producción de semillas por recolección directa de los prados de siega y el cultivo de las especies.

2. OBJETIVOS

Esta memoria se enmarca dentro del ***grupo de tareas GT 6: Producción y Recolección de semillas en prados de siega***, cuyo objetivo principal es identificar el mejor procedimiento de recolección directa de los prados, y la fecha óptima para llevarlo a cabo.

Como alternativa a la producción de semilla por recolección directa de los prados, se evalúa la producción de semillas de las especies más importantes, por separado, mediante cultivo.

Los resultados de ambos tipos de ensayo tratan de establecer un método práctico para la producción de las semillas de los prados de siega ibéricos, que permitan la producción y distribución comercial de lotes de semillas con trazabilidad y garantía de origen geográfico y composición florística adecuada, evitando el uso de variedades comerciales y combinaciones de semillas de especies autóctonas sin base científica.

3. METODOLOGÍA

En los prados de siega contemplados en este proyecto, se ha comprobado que la composición florística es muy variada y que depende de muchos factores que pueden influir en la misma tales como la época de recolección, la orientación, lugar en la misma, etc.

La lista de especies encontradas es muy diversa a pesar de la pérdida de riqueza sufrida en las últimas décadas; no obstante, para optimizar los recursos, se han recogido las especies más características de los prados, siguiendo las indicaciones

El Grupo de Trabajo 7, Procesado, almacenamiento, certificación y comercialización de las semillas, contempla diseñar un paquete de mezcla de semillas, por lo que en el Grupo de Trabajo 6 se contempla el paso previo, que es el estudio de la viabilidad a la hora de escoger unas u otras especies, así como de la multiplicación de aquellas que no puedan ser recogidas fácilmente mediante los métodos de recolección directos de los prados.

Se han diseñado, por tanto, una serie de ensayos para estudiar a las especies que se ha considerado que deben aparecer no solo en ese paquete de semillas, sino en la lista de especies indicadoras de prados en óptimas condiciones.

A continuación se indican las especies seleccionadas para realizar los estudios de multiplicación, sus orígenes y calidad como organismos para la reproducción sexual y los trabajos realizados en los campos de ensayo.

3.1 SELECCIÓN DE LAS ESPECIES A MULTIPLICAR

Uno de los primeros criterios a la hora de seleccionar una especie es, además de la presencia en los prados de siega, su frecuencia. Deben presentar un alto porcentaje de aparición en los distintos tipos de pradera. Esto nos indica en primer lugar que se trata de especies características de la zona, y que son indicadoras de la buena calidad del prado en cuestión. Deben ser especies clave cuya ausencia marque y perjudique a la riqueza del ecosistema.

El hecho de que la frecuencia de una especie en concreto sea alta, suele estar ligado al hecho de que proporcionará un alto porcentaje de la biomasa total producida en el área.

Los Lugares de Interés Común (LIC) estudiados en estudiados en este proyecto, presentan una lista de plantas comunes, y otra con plantas específicas según la zona, viéndose reflejado así el impacto de los diferentes climas.

Dado que para facilitar el seguimiento del desarrollo del cultivo, y que los prados presentan las mismas especies comunes, los ensayos se han realizado en España.

Los prados de siega y diente de España que muestran unas características similares a los LICs de Portugal y Francia, se encuentran en la Cordillera Cantábrica y en el Norte de Aragón. Tomás Emilio Díaz facilitó a Semillas Silvestres una lista con las especies fundamentales y propias de dichas zonas, pudiendo usarla como guía para la selección de especies.

Plantas fundamentales y propias de los prados de siega y diente de la Cordillera Cantábrica:

CORDILLERA CANTÁBRICA	
Agrostis capillaris	*Lotus corniculatus*
Anthoxanthum odoratum	*Malva moschata*
Arrhenatherum elatius	*Phleum pratense*
Avenula pubescens	*Pimpinella major*
Campanula patula	*Poa trivialis*
Cynosurus cristatus	*Prunella grandiflora*
Dactylis glomerata	*Rhinanthus angustifolius*
Festuca pratensis	*Tragopogon pratensis*
Holcus lanatus	*Trifolium pratense*
Lathyrus pratensis	*Trisetum flavescens*

Tabla nº 2: Tabla de especies frecuentes en la Cordillera Cantábrica.

Plantas fundamentales y propias de los prados de siega y diente del norte de Aragón:

NORTE ARAGÓN	
Agrostis capillaris	*Lathyrus pratensis*
Anthoxanthum odoratum	*Lotus corniculatus*
Arrhenatherum elatius	*Onobrychis viciifolia*
Astrantia major	*Phleum pratense*
Avenula pubescens	*Pimpinella major*
Centaurea scabiosa	*Poa trivialis*
Crepis pirenaica	*Rhinanthus pumilus*
Cynosurus cristatus	*Salvia pratensis*
Dactylis glomerata	*Tragopogon pratensis*
Dianthus carthusianorum	*Trifolium montanum*
Festuca pratensis	*Trifolium pratense*
Heracleum sphondylium	*Trisetum flavescens*
Holcus lanatus	

Tabla nº 3: Tabla de especies frecuentes en el Norte de Aragón.

Una vez establecidas las zonas de estudio y las especies de interés, a nivel teórico, el siguiente paso es conseguir las semillas. Durante los años 2016, 2017 y 2018, se realizarán visitas al campo con el fin de recolectar semillas de las especies indicadas en esas tablas, así como de otras que presenten un porcentaje importante de frecuencia y no hayan sido contempladas.

La disponibilidad de las semillas está sujeta a la composición florística de los prados visitados, por lo que se han tenido que hacer ajustes en las listas para tener una muestra representativa de la composición.

Otro factor que se ha tenido en cuenta, ha sido la riqueza genética o biodiversidad. Se han seleccionado especies en función de la familia a la que pertenecen, consiguiendo una representación adecuada de los prados, dándole prioridad a las gramíneas y a las leguminosas, pero sin olvidar a las asteráceas y a otras familias que también caracterizan las zonas de interés.

Se han obtenido semillas de 34 especies distintas. De algunas de las especies, se han tomado muestras de más de un origen distinto. En el cuadro 6.4.1 – 4 se indica el listado de taxones relacionados y su ciclo vital.

Especie	Ciclo de vida	Familia
Agrostis capillaris	Perenne	Poacea
Anthoxanthum odoratum	Perenne	Poacea
Arrhenatherum elatius	Perenne	Poacea
Briza media	Perenne	Poacea
Bromus hordeaceus	Anual	Poacea
Cynosurus cristatus	Perenne	Poacea
Dactylis glomerata	Perenne	Poacea
Holcus lanatus	Perenne	Poacea
Trisetum flavescens	Perenne	Poacea
Lotus corniculatus	Perenne	Fabacea
Medicago lupulina	Anual	Fabacea
Trifolium campestre	Anual	Fabacea
Trifolium pratense	Perenne	Fabacea
Trifolium repens	Perenne	Fabacea
Achillea millefolium	Perenne	Asteracea
Centaure anigra	Perenne	Asteracea
Centaure ascabiosa	Perenne	Asteracea
Leucanthemum vulgare	Perenne	Asteracea
Taraxacum officinale	Perenne	Asteracea
Cerastium fontanum	Perenne/Bianual	Caryofilacea
Silene vulgaris	Perenne	Caryofilacea
Fragaria vesca	Perenne	Rosacea
Sanguisorba minor	Bianual	Rosacea
Chelidoniummajus	Perenne	Papaveracea
Clinopodium vulgare	Perenne	Lamiacea
Echium vulgare	Bianual	Boraginacea
Knautia arvernensis	Perenne	Caprifoliacea
Linum bienne	Bianual	Linacea
Malva moschata	Perenne	Malvacea
Pimpinella major	Perenne	Apiacea
Plantago lanceolata	Perenne	Plantaginacea
Ranunculus acris	Perenne	Ranunculacea
Rhinanthus angustifolius	Anual	Orobanchacea
Viola arvensis	Anual	Violacea

Tabla nº 4: Tabla de las especies seleccionadas.

En total, se han considerado 9 gramíneas, 5 leguminosas, 5 compuestas, 2 cariofiláceas, 2 rosáceas, y un taxón de otras 11 familias botánicas, lo que suma en total 34 taxones de 16 familias diferentes.

3.2 ORIGEN Y CALIDAD DE LAS SEMILLAS

Las semillas empleadas para la evaluación de la germinación e instalación de los campos de ensayo, fueron recolectadas en dos zonas de la Cordillera Cantábrica. Por una parte, como parte de sus tareas, el equipo de la Universidad de Oviedo recolectó en poblaciones de Picos de Europa, frutos y semillas para la elaboración de la carpoteca y el banco de germoplasma.

Una alícuota representativa de cada accesión sirvió para los ensayos de multiplicación aquí explicados. Por otra parte, para completar el listado anterior, el equipo técnico de Semillas Silvestres recolectó en poblaciones seleccionadas de la Reserva de la Biosfera Valles de Omaña y Luna.

En los siguientes cuadros, se indican las especies incluidas, orígenes de las poblaciones de las semillas empleadas y los porcentajes de germinación en incubadora y bandeja de cultivo en invernadero.

			% Germinación	
Especie	**Código**	**Nº Especie**	**Invernadero**	**Estufa**
Anthoxanthum odoratum	020816-05	20	74,6	93,3
Arrhenatherum elatius	210716-09	7	-	-
Arrhenatherum elatius	210716-09		98,9	94,3
Arrhenatherum elatius	210716-09		98,9	92,9
Arrhenatherum elatius	210716-02		95,8	86,3
Briza media	210716-07	13	70,8	100
Bromus hordeaceus	210716-01	15	56,4	100
Centaurea scabiosa	020816-06	21	29,3	30,0
Cynosurus cristatus	210716-06	5	69,4	97,6
Cynosurus cristatus	020816-02		76,4	90,1
Dactylis glomerata	210716-5	12	10,6	62,8
Dactylis glomerata	210716-5		17,8	74,6
Holcus lanatus	020816-01	19	52,4	100
Holcus lanatus	020816-01		77,7	100
Knautia arvernensis	210716-12	6	20,5	66,0
Leucanthemum vulgare (CRR)	210716-13	2	29,5	9,0
Linum bienne	210716-02	11	48,4	96,6
Malva moschata	210716-15	3	2,8	3,5
Medicago lupulina	210716-01	4	4,2	5,2
Plantago lanceolata	210716-08	14	28,4	88,4
Ranunculus acris	210716-06	18	2,2	88,3
Ranunculus acris	020816-03		6,2	97,5

Rhinanthus angustifolius	210716-14		-	-
Rhinanthus angustifolius	210716-09	1	0,00	0
Rhinanthus angustifolius	210716-09		0,00	0
Rhinanthus angustifolius	210716-09		0,00	0
Sanguisorba minor	210716-04	16	5,7	60,1
Silene vulgaris	210716-11	8	78,4	95,5
Trisetum flavescens	210716-03	17	71,3	91,0
Trifolium campestre	210716-04	9	7,4	13,2
Trifolium pratense	020816-04	10	32,4	25,1

Tabla nº 5: Tabla porcentaje germinación especies de la Cordillera Cantábrica.

Durante los años 2016 y 2017, se realizaron las pruebas de calidad para estas especies. De algunas de las 21 especies, se analizaron todos los accesiones, lo que supuso un total de 31 poblaciones.

Las condiciones ambientales empleadas en los ensayos fueron las siguientes:

Condiciones controladas: Para ajustarse a los medios disponibles, se utilizaron dos cámaras de cultivo (armario de germinación), estableciendo unos parámetros comunes a las 21 especies, siendo éstos:

- Fotoperiodo: 12 horas de luz; 12 horas de oscuridad.
- Intensidad fotovoltaica al 33%.
- Temperatura periodo día: 20º C.
- Temperatura periodo noche: 10º C.

Se escogieron al azar 400 semillas (siguiendo las indicaciones de la **ISTA**, *International Seed Testing Association*), y se colocaron en placas de Petri de 9cm de diámetro. Se sembraron entre 50 ó 100 semillas por placa, dependiendo del tamaño de cada semilla, para evitar el contacto entre ellas.

Las pruebas comenzaron el 12 de enero del 2017.

Condiciones semi-controladas: Se utilizó el invernadero ubicado en las instalaciones de Semillas Silvestres, con sistema de riego por aspersión y sin control de temperatura.

Para la siembra, se utilizaron bandejas de corcho blanco. El número de alveolos utilizados por especie, y el número de semillas, varía en función de la cantidad disponible. Por ello, en la siguiente tabla se indica el número de plántulas esperadas frente al número obtenido, permitiendo calcular así un porcentaje de germinación.

Especie	Código	Número Alveolos	Número Plantas	Germ. (%)
Anthoxanthum odoratum	020816-05	225	168	74,7
Arrhenatherum elatius sub. Bulbosum	210716-09	-	-	-
Arrhenatherum elatius sub. Bulbosum	210716-09	288	285	99,0
Arrhenatherum elatius sub. Bulbosum	210716-09	288	285	99,0
Arrhenatherum elatius sub. Bulbosum	210716-02	288	276	95,8
Briza media	210716-07	225	159	70,7
Bromus hordeaceus	210716-01	225	127	56,4
Centaurea scabiosa	020816-06	225	66	29,3
Cynosurus cristatus	210716-06	288	200	69,4
Cynosurus cristatus	020816-02	288	220	76,4
Dactylis glomerata	210716-5	225	24	10,7
Dactylis glomerata	210716-5	225	40	17,8
Holcus lanatus	020816-01	225	118	52,4
Holcus lanatus	020816-01	225	175	77,8
Knautia arvernensis	210716-12	288	59	20,5
Leucanthemum vulgare (CRR)	210716-13	288	85	29,5
Linum bienne	210716-02	225	109	48,4
Malva moschata	210716-15	108	3	2,8
Medicago lupulina	210716-01	288	12	4,2
Plantago lanceolata	210716-08	225	64	28,4
Ranunculus acris sub. Despectus	210716-06	225	5	2,2
Ranunculus acris sub. Despectus	020816-03	225	14	6,2
Rhinanthus angustifolius	210716-14	-	-	-
Rhinanthus angustifolius	210716-09	288	0	0,0
Rhinanthus angustifolius	210716-09	288	0	0,0
Rhinanthus angustifolius	210716-09	288	0	0,0
Sanguisorba minor	210716-04	225	13	5,8
Silene vulgaris	210716-11	162	127	78,4
Trifolium campestre	210716-04	162	12	7,4
Trifolium pratense	020816-04	225	73	32,4
Trisetum flavescens	210716-03	150	107	71,3

Tabla nº 6: Tabla datos alveolos germinados en Invernadero 2017 del primer ensayo realizado en Semillas Silvestres.

Se realizaron las siembras entre el 16 y el 19 de enero del 2017. La última lectura de germinación, se realizó el 8 de febrero del 2017.

En esta ocasión, se utilizaron 150 alveolos por especie, y una semilla por alveolo.

La siembra se realizó a mediados de noviembre del 2018.

Especie	Procedencia	Número Alveolos	Número Plantas	Germinación (%)
Anthoxanthum odoratum	020816-05	150	132	88,0
Aquilea millefolium	ACHIMI1702	150	25	16,7
Arrhenatherum elatius	210716-09	150	135	90,0
Bromus hordeaceus	210716-01	150	145	96,7
Centaurea scabiosa	020816-06	150	44	29,3
Centaurea scabiosa	CENSC1701	150	105	70,0
Chelidonium majus	CHEMA1701	150	11	7,3
Cynosurus cristatus	020816-02	150	130	86,7
Dactylis glomerata	210716-5	97	97	64,7
Echium vulgare	ECHIVU1701	25	25	16,7
Fragaria vesca	FRAVE1701	150	149	99,3
Holcus lanatus	020816-01	150	140	93,3
Knautia arvernensis	210716-12	150	7	4,7
Leucanthemum vulgare	210716-13	150	80	53,3
Linum bienne	210716-02	148	148	98,7
Medicago lupulina	210716-01	150	27	18,0
Plantago lanceolata	210716-08	145	145	96,7
Ranunculus acris	020816-03	150	123	82,0
Sanguisorba minor	210716-04	150	31	20,7
Viola arvensis	VIAL1701	150	148	98,7

Tabla nº 7: Tabla datos alveolos germinados en Invernadero 2018 del segundo ensayo realizado en Semillas Silvestres.

3.3 ELECCIÓN DE LOS CAMPOS DE CULTIVO

Para la elección del campo de cultivo en la zona, se han tenido en cuenta lo siguiente:

A) Deben ser zonas de fácil acceso para la maquinaria utilizada en la recolección yos trabajos de cultivo.

B) La zona debe presentar unas condiciones climatológicas lo más parecido posible a las condiciones a las que se verá sometida en los prados de destino. Para evitar la falta de adaptación de las plantas a unas condiciones ambientales diferentes a las de su hábitat natural.

Ante la necesidad por una parte de realizar un seguimiento frecuenta de la evaluación del desarrollo de las plantas, y por otra, de evaluar el cultivo de las especies seleccionadas bajo unas condiciones ambientales lo más cercanas posibles a las de su población de origen, se decidió la instalación de dos campos de ensayo de multiplicación. Uno se instaló en murias de Paredes, dentro de la Reserva de la Biosfera del Valle de Omaña y Luna, en una parcela rodeada de prados de siega, y que fue utilizada anteriormente como huerto, habiendo tenido el año anterior patatas para consumo humano.

El segundo campo, se instaló en Córdoba, lejos de la zona de prados de siega, pero más cercana al equipo de trabajo, con la finalidad de hacer un seguimiento más cercano, para poder tomar datos de un desarrollo fenológico con la frecuencia necesaria.

3.3.1 CAMPO DE ENSAYO DE SEMILLAS SILVESTRES

En las instalaciones de Semillas Silvestres, con dirección Finca La Loma, Carretera Sta. Mª de Trassierra, km 2 (Andalucía, España), se destinó una parcela de tierra para probar a las distintas especies en un ambiente no controlado y ver si es viable el monocultivo de las distintas especies.

Se realizan dos ensayos, uno durante el año 2017, y otro durante el año 2018.

En el ensayo del año 2017, se sembraron el 12 de enero, 29 líneas, una por muestra, en una parcela de 22 metros de largo por 5,3 metros de ancho. Cada línea cultivada medía 5 metros. La dosis de siembra ajustada a la semilla que había disponible. La parcela fue sometida a un tratamiento con herbicida de post-emergencia para eliminar la presencia de plántulas de otras especies cultivadas anteriormente. No obstante, se hizo un seguimiento a lo largo del cultivo para controlar la aparición de especies no deseadas y fueron eliminadas manualmente.

Figura nº 1: Campo de Ensayo de Semillas Silvestres.

En la siguiente tabla se indican los gramos sembrados por especie y las semillas totales utilizadas.

		Sembrado	
Especie	Código	Gramos	Semilla
Anthoxanthum odoratum	020816-05	24,3	20655
Arrhenatherum elatius subsp. Bulbosum	210716-09	3,2	762,28
Arrhenatherum elatius subsp. Bulbosum	210716-09	3,2	749,3
Arrhenatherum elatius subsp. Bulbosum	210716-02	4,8	1132,564
Briza media	210716-07	7,4	4116
Bromus hordeaceus	210716-01	8,7	1829,1
Centaurea scabiosa	020816-06	10,6	3602,6
Cynosurus cristatus	210716-06	3,0	3530,4
Cynosurus cristatus	020816-02	5,8	6912
Dactylis glomerata	210716-5	6,1	4236,4
Dactylis glomerata	210716-5	7,4	5201
Holcus lanatus	020816-01	5,4	9660,6
Holcus lanatus	020816-01	7,2	13042,8
Knautia arvernensis	210716-12	5,1	461,7
Leucanthemum vulgare (CRR)	210716-13	1,4	2184,2
Linum bienne	210716-02	12,8	5510,0
Malva moschata	210716-15	0,4	246,4
Medicago lupulina	210716-01	12,9	5294,0
Plantago lanceolata	210716-08	11,4	4086
Ranunculus acris subsp. Despectus	210716-06	4,6	2015,2
Ranunculus acris subsp. Despectus	020816-03	8,2	3630
Rhinanthusan gustifolius	210716-09	2,5	577,6
Rhinanthusan gustifolius	210716-09	3,45	810,8
Rhinanthusan gustifolius	210716-09	3,4	809,8
Sanguisorba minor	210716-04	17,2	4556,7
Silene vulgaris	210716-11	1,2	620
Trifolium campestre	210716-04	0,9	468
Trifoliumpratense	020816-04	3,4	1559,4
Trisetum flavescens	210716-03	0,7	576

Tabla nº 8: Tabla de especies sembradas y dosis de siembra en el Campo de Ensayo de Semillas Silvestres, 2017.

En el ensayo del 2018, se incluyeron 20 especies con el fin de analizar nuevamente la viabilidad de multiplicación mediante cultivo.

Se siembran las siguientes especies:

Especie	Procedencia	Familia
Anthoxanthum odoratum	020816-05	Poacea
Aquilea millefolium	ACIMI1701	Asteracea
Arrhenatherum elatius	210716-09	Poacea
Bromus hordeaceus	210716-01	Poacea
Centaurea scabiosa	020816-06	Asteracea
Centaurea scabiosa	CENSC1701	Asteracea
Chelidonium majus	CHEMA1701	Papaveracea
Cynosurus cristatus	020816-02	Poacea
Dactylis glomerata	210716-5	Poacea
Echium vulgare	ECHVU1702	Boraginacea
Fragaria vesca	FRAVE1701	Rosacea
Holcus lanatus	020816-01	Poacea
Knautia arvernensis	210716-12	Caprifoliacea
Leucanthemum vulgare	210716-13	Asteracea
Linum bienne	210716-02	Linacea
Medicago lupulina	210716-01	Fabacea
Plantago lanceolata	210716-08	Plantaginacea
Ranunculus acris	020816-03	Ranunculacea
Sanguisorba minor	210716-04	Rosacea
Viola arvensis	VIAR1701	Violacea

Tabla nº 9: Tabla especies sembradas en el 2018 en Semillas Silvestres.

Se sembraron 18 líneas, una por muestra, en una parcela de 22 metros de largo por 5,3 metros de ancho. Cada línea cultivada medía 5 metros. Las otras 2 especies, *Cynosurus cristatus* y *Holcus lanatus*, se sembraron en otra parte de la parcela, en 5 líneas por especie de 1 metro.

En esta ocasión, todas las semillas fueron germinadas en alveolos hortícolas de 30 cc de capacidad, mantenidos en invernadero con riego por aspersión, aplicado dos veces al día durante 5 minutos.

3.3.2 CAMPO DE ENSAYO EN MURIAS DE PAREDES

. Se realiza en la zona de Omaña, concretamente en el municipio de Murias de Paredes, ubicado en la provincia de León (Castilla y León, España).

Se realiza en el año 2018, en Noviembre. Son 19 especies de distinta procedencia:

Especie	Procedencia	Sem/g	Semillas	Gramos
Agrostis capillaris	Liébana 5	8.200	400	0,05
Arrhenatherum elatius	Murias	270	400	1,5
Briza media	Angón (Barcena)	1.200	400	0,3
Centaure anigra	F. Angón (nana)	400	400	1,0
Centaurea scabiosa	Murias	200	400	2,0
Cerastium fontanum	Angón 5	3.850	400	0,1
Clinopodium vulgare	Montrondo	1.200	400	0,3
Cynosurus cristatus	JBA	600	400	0,7
Dactylis glomerata	Tárano	500	800	1,6
Holcus lanatus	JBA	840	800	1,0
Linum bienne	JBA	520	400	0,7
Lotus corniculatus	Angón 1	570	400	0,7
Malva moschata	Sotres	520	400	0,8
Medicago lupulina	JBA	300	400	1,3
Pimpinella major	Sotres 5	460	400	0,9
Ranunculus acris	Sotres 5	525	400	0,8
Sanguisorba minor	JBA	215	400	1,9
Taraxacum officinale	Angón 5	635	400	0,6
Trifolium repens	Murias	880	400	0,5

Tabla nº 10: Tabla especies sembradas 2018 en Murias.

El ensayo contempla hacer tres repeticiones extra por especie, distribuyendo las especies en distintas zonas de la parcela, teniendo así en cuenta diversos factores, como la posible sombra de unas zonas frente a otras, partes más húmedas del terreno.

Se dividió la parcela en 3 partes, cada una con una dimensión de 20 metros de largo por 7,5 metros de ancha. En cada parte, se sembraron las 19 especies, en micro-parcelas de 1,5m x 1,5m, de manera aleatoria.

La separación entre parcelas fue de 1,5 m. Cada micro-parcela sembrada, tenía 3 líneas de 1,5m de largo. La separación entre líneas era de 0,75m.

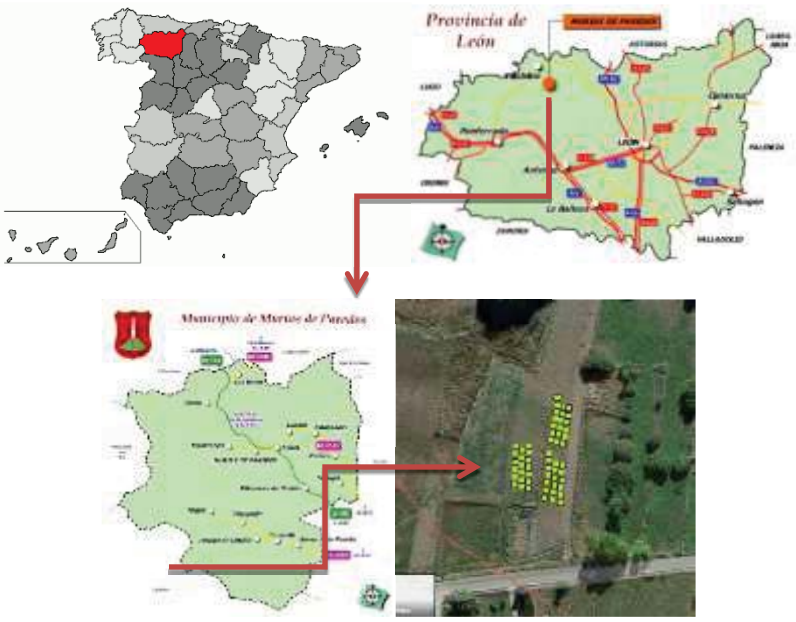


Figura nº 2: Mapa ubicación campo de ensayo Murias de Paredes.

El objetivo de este ensayo era abordar de manera práctica, la instalación de campos de multiplicación bajo las condiciones edafoclimáticas propias de los prados de siega, o al menos, en su misma provincia biogeográfica, algo que no ocurre en los ensayos realizados en Córdoba, que se encuentra bajo las condiciones de la Región Biogeográfica Mediterránea.

3.4 CUIDADOS CULTURALES

Para la instalación de las parcelas de ensayo en Murias de Paredes se procede a labrar el terreno, que antes fue empleado para producción de patata. Una vez labrado se allanan y marcan las parcelas elementales y etiquetarán líneas de siembra.

La siembra se realizó a mano a finales de Noviembre del 2018.

Tras la siembra estaba previsto realizar el mantenimiento mediante escarda manual. Los pasillos fueron labrados periódicamente con aperos de mano, y las plantas arvenses nacidas en las líneas de plantación fueron eliminadas por arranque manual.

Durante todo el periodo de cultivo, estas parcelas fueron regadas mediante línea de goteros cada vez que se apreciaban signos de estrés hídrico.

No fueron utilizados fitosanitarios ni abonos químicos u orgánicos durante su desarrollo.

3.5 TOMA DE DATOS

Durante los ensayos de 2017 y 2018 se tomaron los siguientes datos:

A) Germinación. Se estima como criterio de germinación la aparición de los cotiledones o el cotiledón en el caso de las gramíneas.
No se realiza conteo de las plántulas emergidas, sino solo si emergía suficiente número para un establecimiento del cultivo correcto.

B) Establecimiento. Se consideró como criterio de establecimiento la aparición del segundo par de hojas verdaderas, en dicotiledóneas, y la aparición de la segunda hoja verdadera en gramíneas.

C) Desarrollo fenológico. Se utilizó la escala propuesta por Hess (Hess et al, 1997), en la que se distinguen 9 fases fenológicas según se indica a continuación:

0) **Germinación, brote y desarrollo inicial**. Nacen los cotiledones. Los coleóptilos emergen de la caryopsis.
1) **Desarrollo de las hojas (brote principal).** Las primeras hojas verdaderas emergen.
2) **Formación de los brotes secundarios**. Ahijamiento.
3) **Crecimiento del tallo.** Desarrollo del brote principal. En gramíneas, primer entrenudo visible.
4) **Propagación vegetativa**. Crecimiento de la vaina y primeras aristas visibles.
5) **Emergencia de inflorescencias**.
6) **Florecimiento**. Desde que abren las primeras floras, hasta que se crea y se hace visible el fruto.
7) **Desarrollo del fruto**. Comienza a desarrollarse.
8) **Maduración del fruto**. Coloración. Semillas.
9) **Senescencia, comienzo de Dormancia**.

D) Forma biológica. Siguiendo la clasificación de Raunkier, se indica la forma biológica mostrada en los cultivos por la mayoría de las plantas establecidas.
Las formas minoritarias no se han considerado.

4. RESULTADOS

4.1 OBSERVACIÓN EN CAMPO

En la tabla 6.4.1 – 13 se indican los resultados de las observaciones sobre la germinación y el establecimiento de las 21 especies consideradas en el ensayo del año 2017, realizado mediante siembra directa de las parcelas.

De las 21 especies sembradas, solo 6 no han llegado a germinar. Las especies son: *Rhinanthus angustifolius, Leucanthemum vulgare, Malva moschata, Medicago lupulina, Cynosurus cristatus* y *Knautia arvernensis.*

		Establecimiento	
Especie	**Código**	**Lectura 07-feb-18**	**Lectura 10-may-18**
Anthoxanthum odoratum	020816-05	SI	SI
Arrhenatherum elatius subsp. Bulbosum	210716-09	SI	SI
Briza media	210716-07	NO	SI
Bromus hordeaceus	210716-01	SI	SI
Centaurea scabiosa	020816-06	NO	SI
Cynosurus cristatus	210716-06	NO	NO
Dactylis glomerata	210716-5	SI	SI
Holcus lanatus	020816-01	SI	SI
Knautia arvernensis	210716-12	NO	NO
Leucanthemum vulgare (CRR)	210716-13	NO	NO
Linum bienne	210716-02	SI	SI
Malva moschata	210716-15	NO	NO
Medicago lupulina	210716-01	NO	NO
Plantago lanceolata	210716-08	SI	SI
Ranunculus acris subsp. Despectus	210716-06	NO	SI
Rhinanthus angustifolius	210716-09	NO	NO
Sanguisorba minor	210716-04	NO	SI
Silene vulgaris	210716-11	NO	SI
Trifolium campestre	210716-04	NO	SI
Trifolium pratense	020816-04	NO	SI
Trisetum flavescens	210716-03	NO	SI

Tabla nº 11: Tabla Resultados Campo Ensayo Semillas Silvestres 2017.

La semilla de Rhinanthus muestran requerimientos de vernalización para su germinación, según la bibliografía consultada (Maria et al, 2017). Al no haber alcanzado la temperatura adecuada, se entiende la falta de germinación.

Leucanthemum vulgare no germinó a priori al no presentan ningún requerimiento específico para hacerlo, según la bibliografía consultada, por lo que se sospecha que el lote podría estar en malas condiciones. Tanto *Malva moschata* como *Medicago lupulina* y *Knautia arvernensis*, necesitan de escarificación mecánica para romper el letargo mecánico de su semilla, algo confirmado en este ensayo.

Cynosurus cristatus, en cambio, si germinó en estufa bien pero las semillas no consiguieron adaptarse al suelo y a las condiciones climáticas.

En la tabla 6.4.1 – 14 se resumen los resultados del ensayo realizado en 2018 mediante siembra en invernadero y trasplante a campo.

		Establecimiento
Especie	**Procedencia**	**Lectura 15-may-19**
Aquilea millefolium	ACHIMI1701	No
Anthoxanthum odoratum	020816-05	Si
Arrhenatherum elatius	210716-09	Si
Bromus hordeaceus	210716-01	No
Centaurea scabiosa	020816-06	Si
Centaurea scabiosa	CENSC1701	Si
Chelidonium majus	CHEMA1701	No
Cynosurus cristatus	020816-02	Si
Dactylis glomerata	210716-5	No
Echium vulgare	ECHIVU1701	Si
Fragaria vesca	FRAVE1701	Si
Holcus lanatus	020816-01	Si
Knautia arvernensis	210716-12	No
Leucanthemum vulgare	210716-13	Si
Linum bienne	210716-02	Si
Medicago lupulina	210716-01	Si
Plantago lanceolata	210716-08	Si
Ranunculus acris	020816-03	Si
Sanguisorba minor	210716-04	No
Viola arvensis	VIAR1701	Si

Tabla nº 12: Tabla Resultados Campo Ensayo Semillas Silvestres 2018.

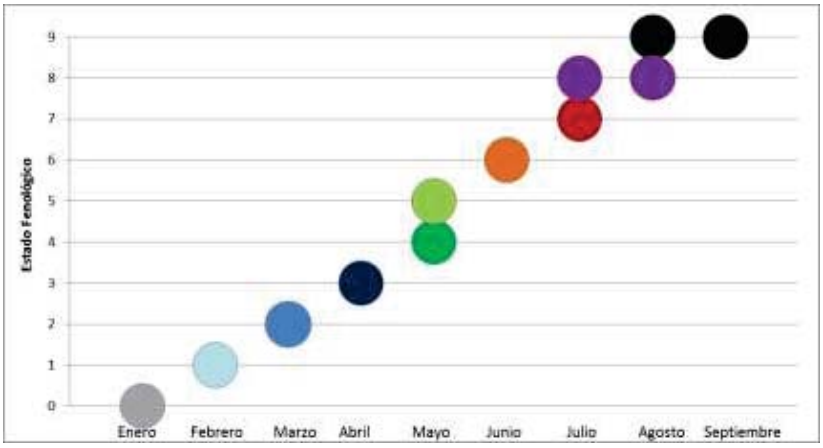
Hay 6 especies que no se han adaptado bien al trasplante. *Aquilea millefolium, Bromus hordeaceus, Chelidonium majus, Dactylis glomerata, Knautia arvernensis* y *Sanguisorba minor.* Se han marchitado completamente y no queda rastro de ninguna de ellas, de lo que se extrae que su ecotipo no es capaz de sobrevivir fuera de su rango recomendado de temperatura. Parte de las especies que sí han conseguido sobrevivir, se encuentran en estado vegetativo, aunque no han llegado a fructificar. En el siguiente apartado se indican los estados fenológicos encontrados.

4.2 DESARROLLO FENOLÓGICO

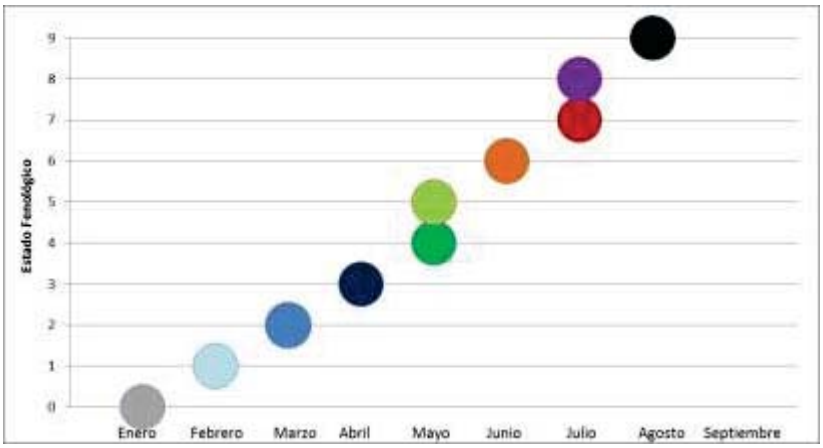
En las siguientes gráficas se muestran los estados fenológicos alcanzados según el código de Meier. Al tratarse de la primera fase de implantación de los cultivos, en todos los casos comienzan con la germinación, y la observación se mantiene durante un año.

Las especies de hábito de crecimiento terófito, culminan el ciclo en verano, y necesitan ser mantenidas cada año, mientras que las hemicriptófitas volverían a desarrollar escapos floríferos en la siguiente primavera. No se ha podido indagar en la duración de estos cultivos debido a la duración del proyecto en el que se suscriben los trabajos, pero es de suponer, por la experiencia acumulada en otros experimentos similares, que pueden perdurar varios años sin necesidad de ser sembrados cada año, cosechando anualmente los frutos y/o semillas.

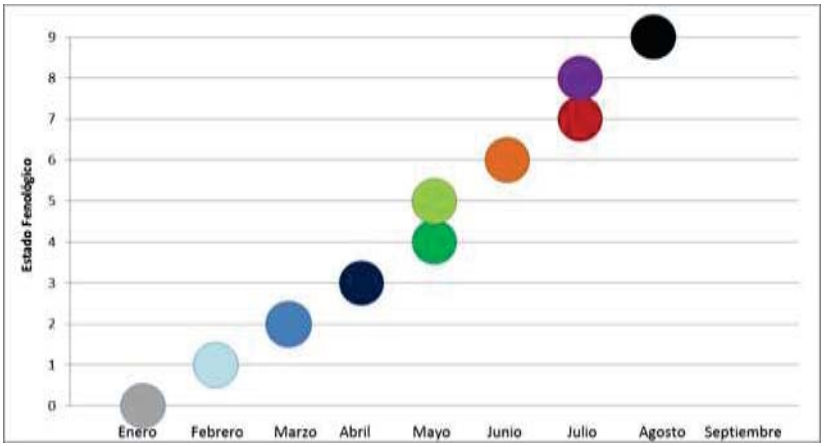
Anthoxanthum odoratum:



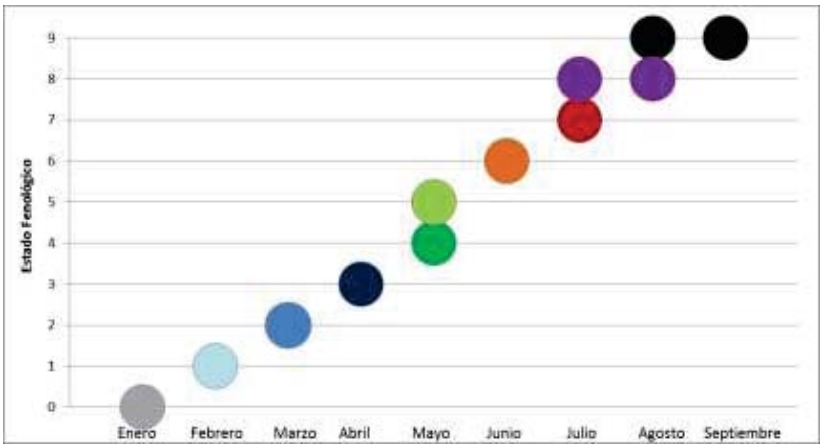
Arrhenatherum elatius:



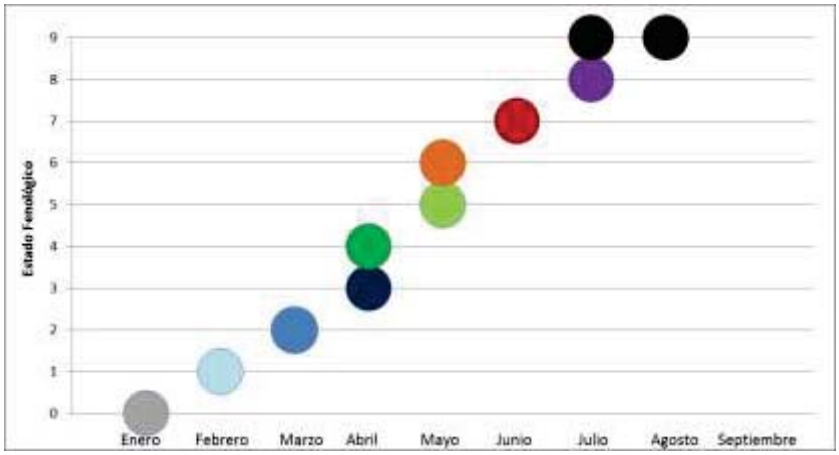
Briza media:



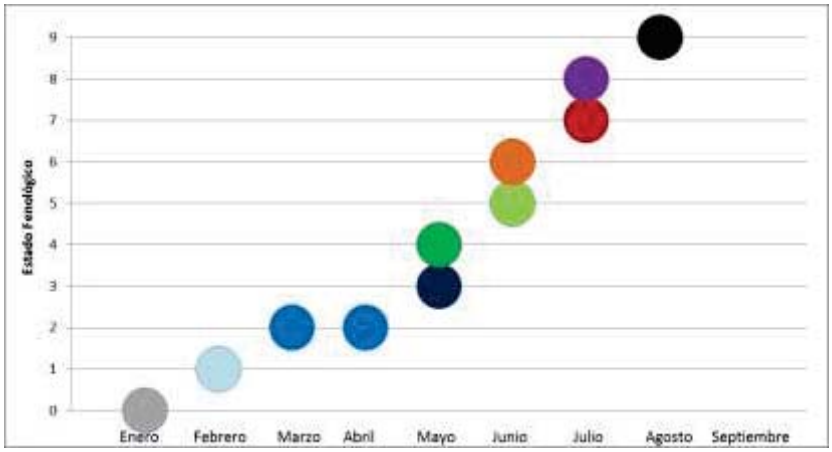
Bromus hordeaceus:



Centaurea scabiosa:



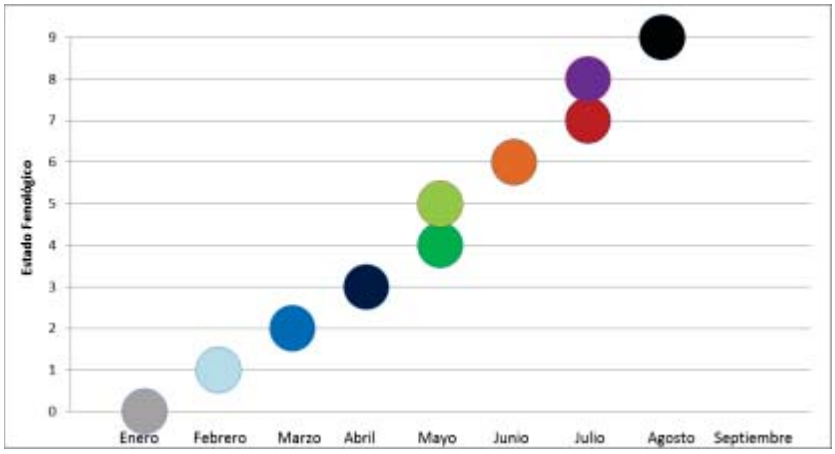
Cynosurus cristatus:



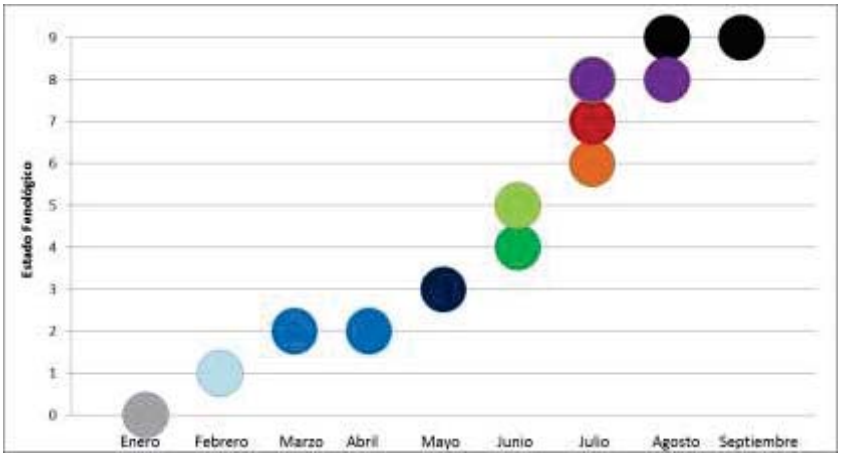
Dactylis glomerata:

Echium vulgare:

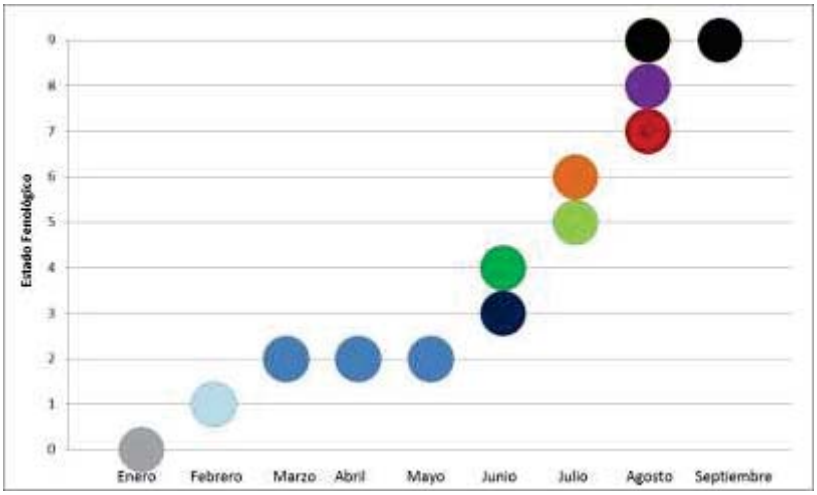
Holcus lanatus:



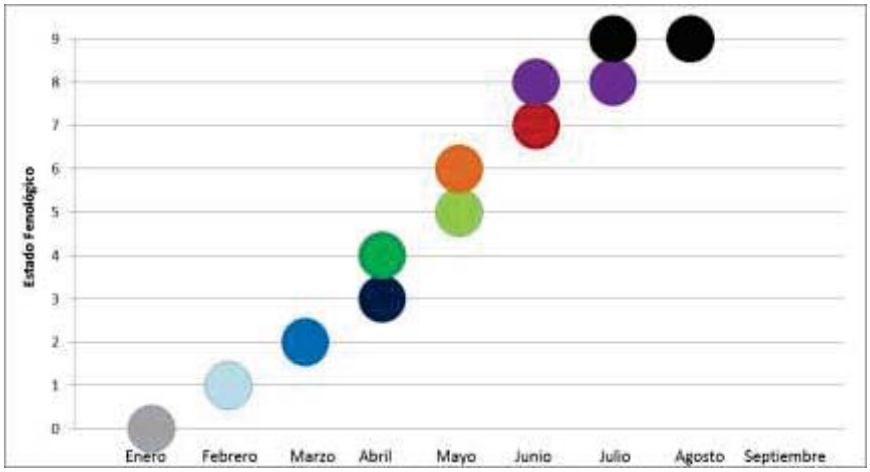
Knautia arvernensis:



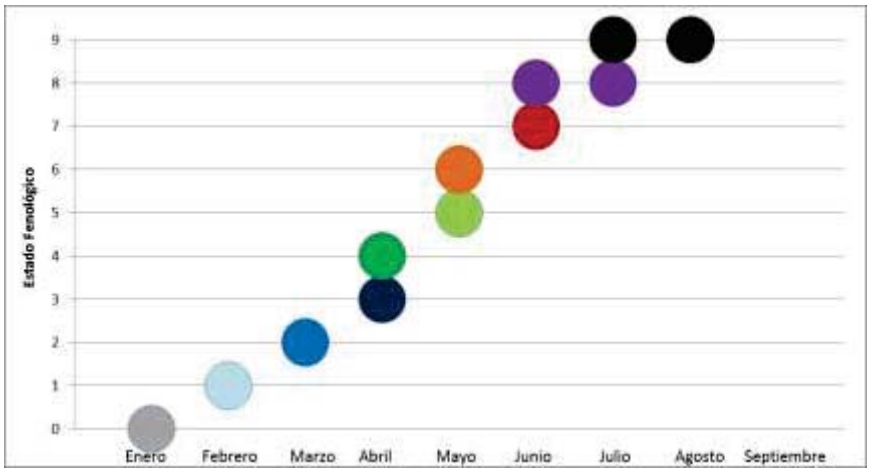
Leucanthemum vulgare:



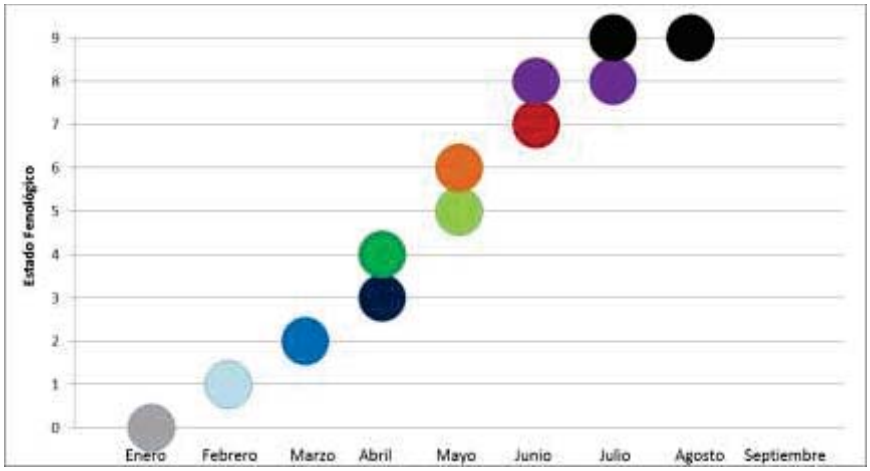
Linum bienne:



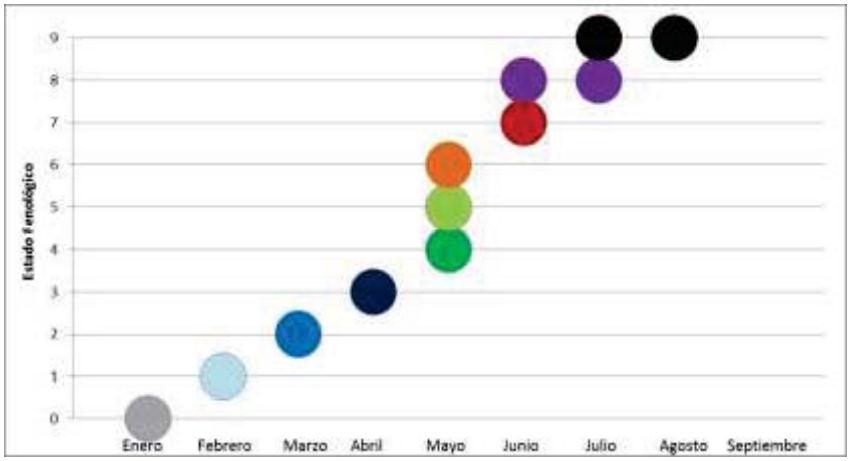
Plantago lanceolata:



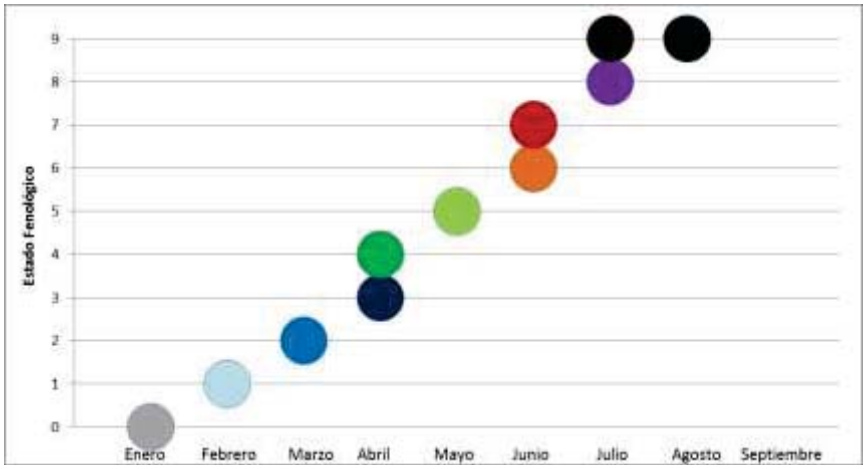
Ranunculus acris:



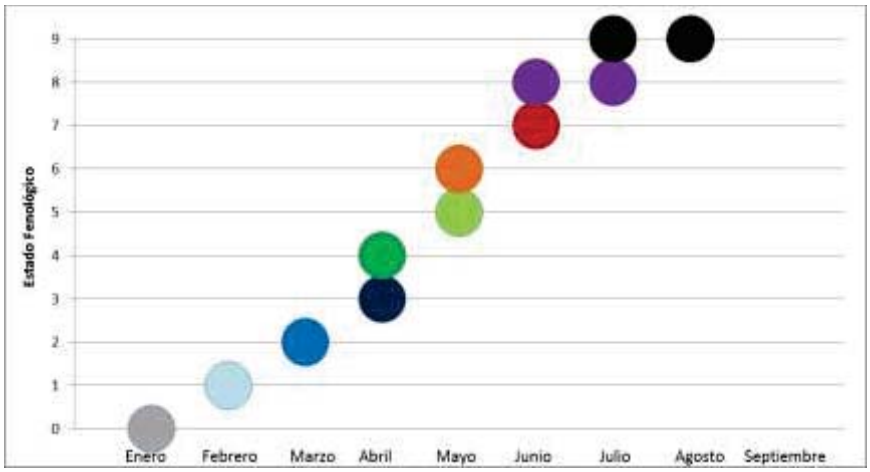
Sanguisorba minor:



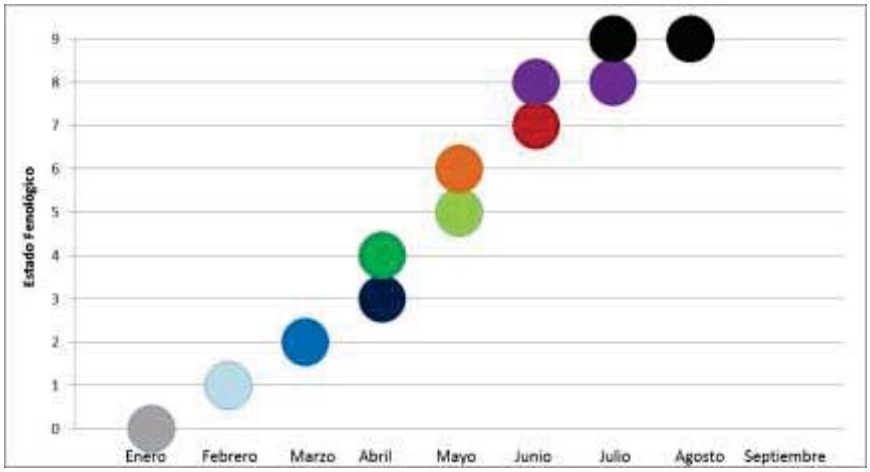
Silene vulgaris:



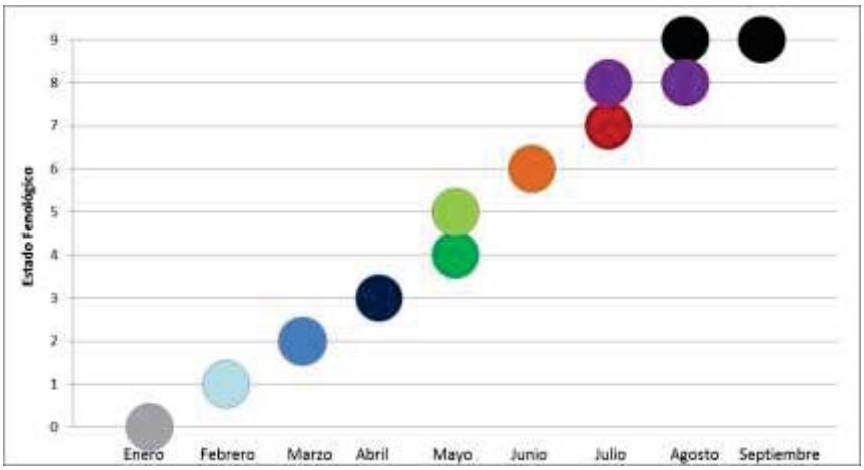
Trifolium campestre:



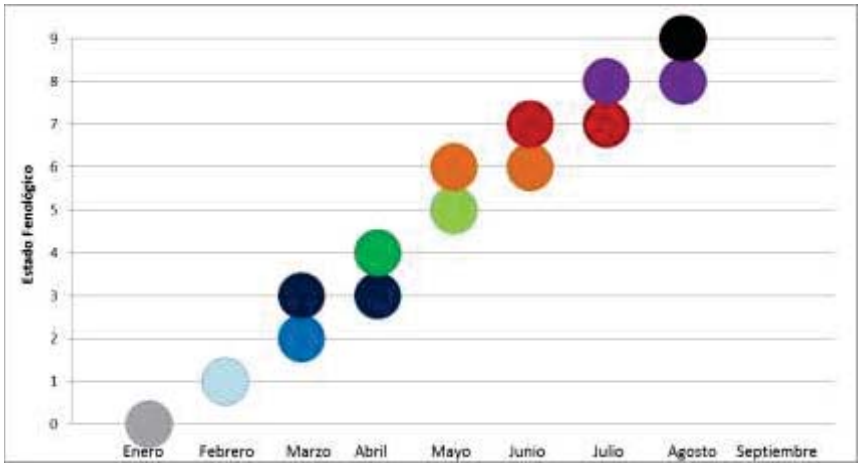
Trifolium pratense:



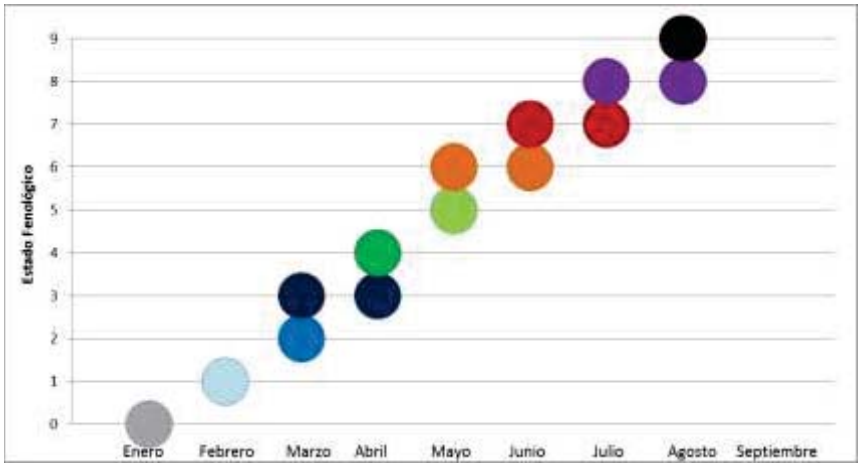
Trisetum flavescens:



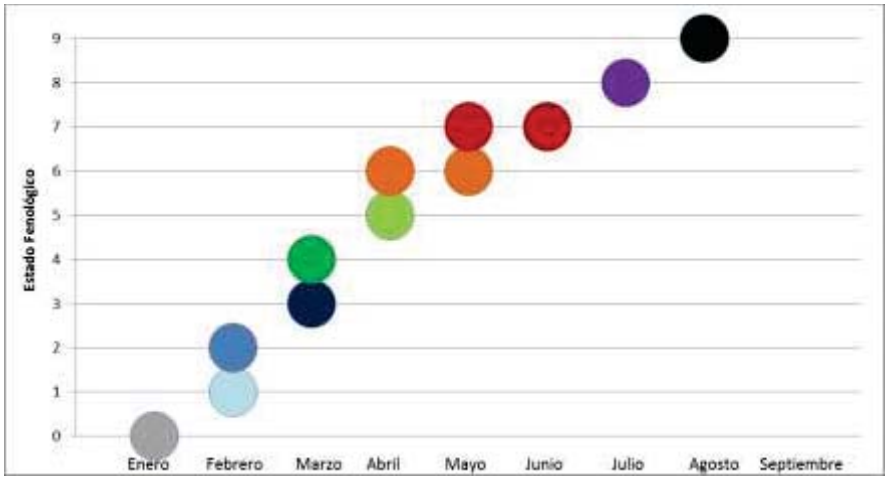
Achillea millefolium:



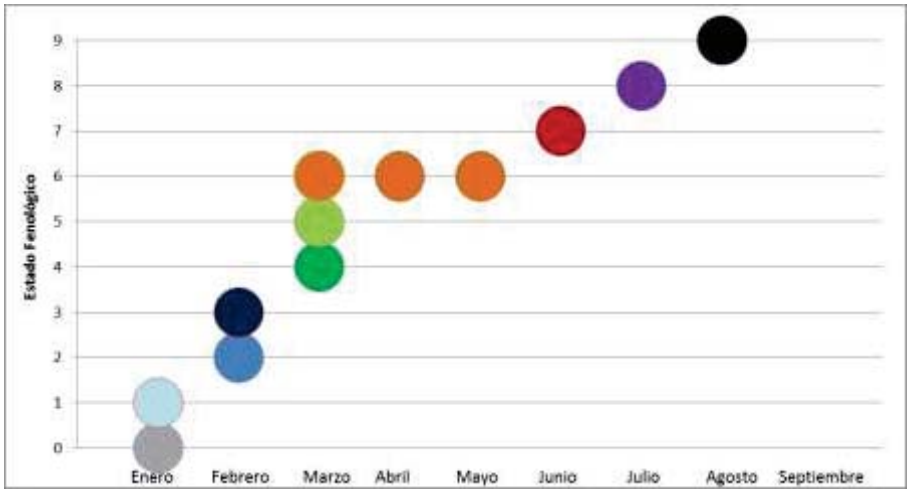
Malva moschata:



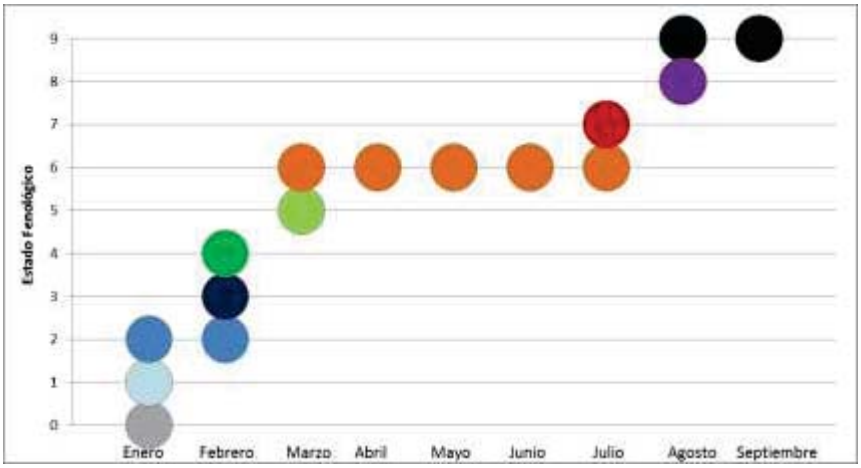
Chelidonium majus:



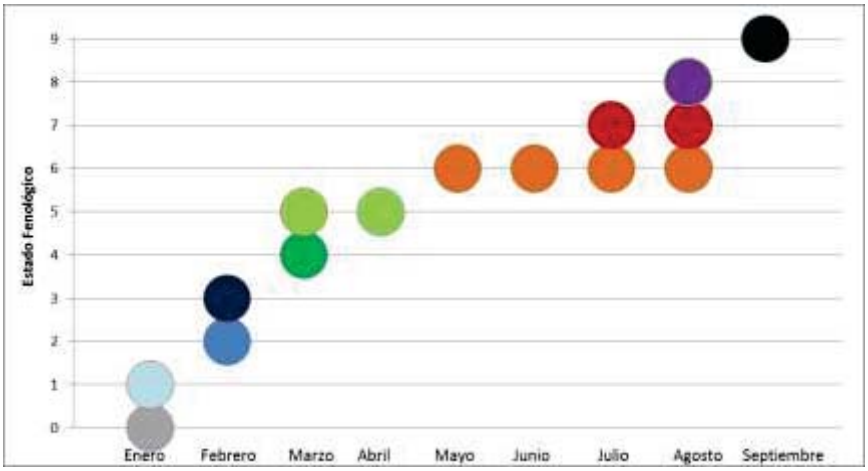
Fragaria vesca:



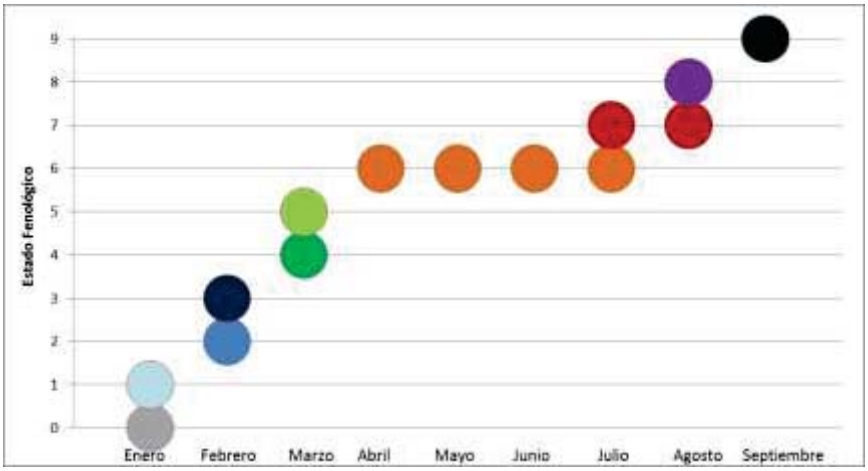
Medicago lupulina:



Rhinanthus angustifolius:



Viola arvensis:



4.3 HÁBITO DE CRECIMIENTO

Siguiendo la clasificación de Raunkier, se indican las formas enológicas mostradas por las plantas en las parcelas cultivadas. Estas coinciden plenamente con las descritas para cada especie, si bien, se ha de destacar que en todos los casos, excepto en *Echium vulgare*, descrito en la bibliografía como Hemicriptófito escaposo, han conseguido florecer el primer año, algo poco probable en las especies vivaces.

Probablemente, haya podido influir el hecho de ser cultivadas en un ambiente más templado que sus problemas naturales, lo que ha podido permitir disfrutar de un periodo de desarrollo vegetativo más largo. Aunque los cultivos fueron levantados cada año, incluso bajo condiciones mediterráneas, con cierto nivel de humedad, todas las hemicriptófitas han sobrevivido al verano del Valle del Guadalquivir, lo que muestra su alta capacidad de adaptación edafoclimática.

Las especie anuales (*Trifolium campestre*, *Bromus hordeaceus*, etc) alcanzan la floración igualmente. *Linum bienne*, decente como hemicriptófito o terófito, florecían prolíficamente ambos años.

El hecho de ser sembrada directamente en las parcelas o trasplantadas después de un primer desarrollo en bandeja de cultivo bajo condiciones de invernadero, no parece haber influido en su hábito de crecimiento.

4.4 PRODUCCIÓN DE SEMILLA

Aunque el objetivo de estos ensayos es doble, por una parte comprobar la posibilidad del establecimiento de las especies seleccionadas y su manejo agrícola, y por otra, estimar la producción de semilla, este último apartado no se ha podido abordar por diversos motivos que se indican a continuación:

A) La producción durante el primer año de las hemicriptófitas es muy escasa y poco representativa, una vez se ha establecido el cultivo.
B) La necesidad de implantar el ensayo fuera de la zona más próxima a los prados de siega hace que estos no sean representativos como experimento piloto.
C) El duro verano del Valle del Guadalquivir, en temperatura superior a los 40º C y humedad relativa muy baja, produjo que se "quemara" la parte aérea de las especies, adaptadas a condiciones más templadas y húmedas. Por ello la producción de semilla no puede considerarse representativa en modo alguno de los que podrían conseguirse con estos cultivos ubicados en su área biogeográfica, tal como se planteó en un principio.

Por todo ello y a efectos de no aportar datos que no se acercarían a las producciones potenciales de cada especie en la zona de influencia de los prados de siega ibérica, se ha preferido omitir esta información en este informe.

5. CONCLUSIÓN

Los resultados del primer ensayo, realizados en el campo de cultivo de Semillas Silvestres durante el 2017, no son alentadores. Si bien la gran mayoría germinó sin problema en condiciones óptimas (en estufa), y consiguiendo gran parte de ese porcentaje en los primeros diez días, no funcionó así en invernadero ni en suelo.

Además, muchas de las especies se han desarrollado vegetativamente, pero sin llegar a fructificar, por lo que el objetivo final, que es la producción de semillas, se ve frustrado. Tan solo 3 especies consiguieron adaptarse.

11 de las 21 especies, han germinado con un porcentaje menor del 30%. Si bien en un espacio controlado, en cámara de cultivo, había solamente 5 especies que no germinaban lo suficiente, en el momento en el que han aparecido nuevas variables, de temperatura y humedad entre otros, hay 6 especies más que han disminuido su porcentaje.

Esas especies son: *Ranunculus acris, Sanguisorba minor, Trisetum flavescens, Bromus hordeaceus, Knautia arvernensis* y *Dactylis glomerata*.

En la siguiente tabla, se puede apreciar el porcentaje de germinación en invernadero, en cámara de cultiva, y si ha germinado o no en suelo. En el suelo no se contempla el total germinado, solo si ha conseguido brotar la semilla, dándole un valor del 10% genérico si lo ha conseguido, o un valor de 0% en caso contrario.

Solo hay siete especies que no se han adaptado bien a la multiplicación en estufa. Si bien las especies pueden no desarrollarse completamente si son puestas a germinar en el invernadero o en el suelo, dado que no presenta las condiciones óptimas (son ecotipos del norte, adaptados a los prados de siega), sí deberían responder bien a la temperatura, humedad y régimen de luz que se ha puesto en la cámara de cultivo.

Rhinanthus angustifolius presenta ciertas dificultades para su multiplicación dado que esta especie de la familia orobanchacea, es semi-parásita, y además, requiere pasar por una estratificación fría, a 5º C o menos.

Especies como Leucanthemum vulgare o Centaurea scabiosa, tampoco se han adaptado bien, ambas de la familia de las Asteráceas. Igual ocurre con los Trifoliums, pratense y repens, y Medicago lupulina, fabáceas que no presentan tampoco un alto porcentaje de germinación.

Por último, Malva moschata (malvácea) y Knautia arvernensis (caprifoliácea).

Se concluye entonces que de estas 21 especies analizadas, un 33% aproximadamente, no germina.

Ahora se abren dos posibilidades. Por una parte, puede ser que las semillas de esas especies, no sean viables, bien por su conservación, envasado y transporte, bien porque no sean semillas maduras u otro tipo de problema que impida su germinación. Por otra parte, puede ser que las semillas presenten algún tipo de dormición.

De acuerdo a la clasificación propuesta por **Baskin & Baskin (1998)** existen 5 tipos de dormición:

- Fisiológica: Desarrollo reducido del embrión, que no consigue rebasar el impedimento mecánico de las cubiertas de la semilla (o del fruto).
- Morfológica: Embrión pequeño diferenciado (pero poco desarrollado) o no diferenciado. En este caso el periodo de dormición corresponde al tiempo que el embrión necesita para crecer.
- Morfofisiológica: Combinación de un embrión no desarrollado (o indiferenciado) y fisiológicamente durmiente.
- Física: la cubierta de la semilla (o fruto) posee una capa impermeable que no permite la absorción de agua.
- Combinatoria (Física + Fisiológica): Semilla impermeable con embrión fisiológicamente durmiente.

Se ha procedido a realizar una prueba de viabilidad al corte para determinar que efectivamente esas semillas, eran viables. Por tanto, estamos hablando de dormición de la semilla. Y dada la fisiología de estas siete especies, todo apunta a que se trata de una dormición fisiológica, lo que facilita la selección de los posibles pre-tratamientos a realizar en los lotes de semilla producidos, aumentando el porcentaje de germinación.

6. Anexo: Guías de Cultivo

En este anexo se presentan **25 fichas** de otras tantas especies, de entre las más representatitvas de los prados de siega y diente del norte peninsular.

En cada una se ha intentado resumir la información básica para la multiplicación de las semillas mediante cultivo monoespecífico, priorizando la que presente su mecanización.

En la gráfica el Desarrollo del Estado Fenológico se indican los que han mostrado durante dos años consecutivos de cultivo, no obstante, pueden variar dependiendo de la localidad de cultivo y varciones climáticos anuales. La escala de colores empleada se corresponde con la indicada en el apartado XX.

En el apartado **Cultivo** se dan las claves biológicas para su manejo en campos de multiplicación para la producción de semillas. Y en el apartado **Recolección y Procesado** se ofrecen unas recomendaciones para facilitar la obtención de semillas. Estas recomendaciones deberán adaptarse a los tipos mecánicos de recolección y procesado y a la fenología de la población cultivada en cada localidad.

Como precauciones generales, siguiendo los **Estándares Institucionales de Producción de Semillas Nativas**, se recomenda evitar durante todo el proceso de recolección y procesado cualquier tipo de selección de planta por su altura, color o tamaño de las flores, tamaño de fruto y semilla, o cualquier otro carácter que suponga una elección de genotipo frente a otro y su pérdida de diversidad interespecífica.

Achillea millefolium L.

Semilla

Se dispersa mediante diásporas monofórmicas. También se dispersan vegetativamente (vástagos subterráneos). Son anemócoras. El fruto es un aquenio comprimido, oblongo u obovado, sin vilano.

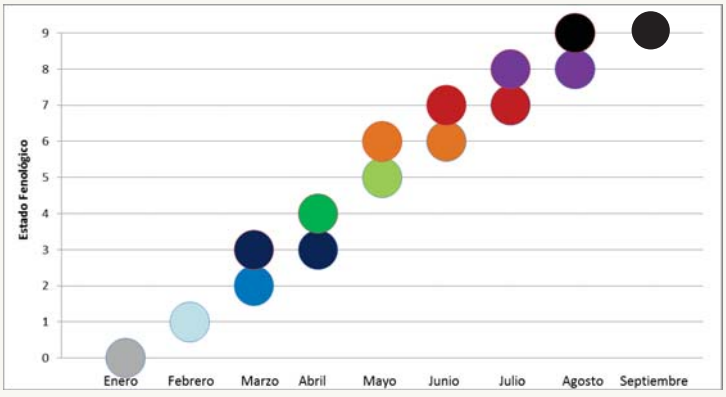
Cultivo

No presenta dormancia. Su rango óptimo de temperatura oscila desde los 20° C durante el día, a los 15° C durante la noche. La relación luz/oscuridad no provoca grandes cambios en su desarrollo. Suelen tardar unos 14 días en germinar tras un pre-tratamiento de enfriamiento. Crece mejor en suelos tratados con terpenos, suelos ácidos (indicadora de acidez), moderadamente pobres o ligeramente ricos en nitrógeno. Marco de plantación: 50 cm entre líneas, 15 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Recolección manual y mecanizada mediante segadora o cosechadora una vez alcanzada la maduración de las semillas y antes de la dispersión. Trillado y limpieza de los aquenios mediante cribadora y aventado posterior. Presenta facilidad para extracción de las semillas por trillado. Eliminar los aquenos vacíos o dañados por un insecto. Se conserva bajo condiciones controladas de humedad (<30%) y temperatura (entre 5 y 15° C) durante varios años sin perdidas importantes de su poder de germinación.

Desarrollo del estado fenológico



Nombres vernáculos:
Milenrama, camomila de la sierra, achilea

Familia: Asteraceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito. Herbácea perenne

Distribución:
La distribución nativa del género probablemente venga de Eurasia, y actualmente crece principalmente en Asia y la zona mediterránea de Europa. Casi todo el territorio norte de España.

Anthoxanthum odoratum L.

Semilla

Fruto tipo cariopse, comprimido lateralmente. Se dispersa por anemocoria (viento), zoocoria (animales). Medidas: 6,5 x 1,4 mm.

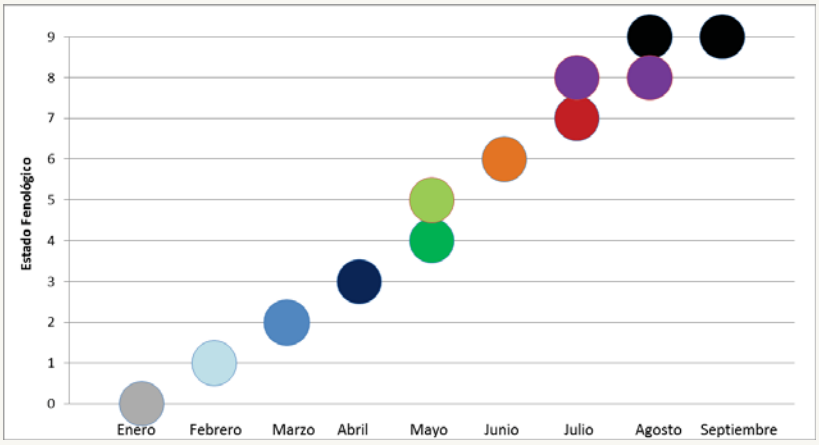
Cultivo

Crece formando macollas a plena luz aunque soporta bien la sombra y el calor moderado sobre suelos moderadamente secos a húmedos y pH ácido (3.5 - 5.5) y pobres en nitrógeno. La germinación puede retrasarse debido a su dormancia fisiológica. Marco de plantación: 60 cm entre líneas y 40 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Las espigas pueden ser segadas y trilladas, cosechadas directamente con cosechadora, o hacerlo mediante barredora aunque con eficacia mediana, debido a su cariópside poco dehiscente. Las semillas presentan una arista que necesita ser eliminada mediante escarificación mecánica para facilitar su siembra. Longevidad de las semillas aceptable bajo condiciones de almacenamiento ortodoxo (HR <30%; Temperatura entre 5 y 15° C).

Desarrollo del estado fenológico



Nombres vernáculos: Alestas, grama de olor, feno de cheiro

Familia: Poaceae

Tipo Biológico: Hemicriptófito. Cespitosa perenne.

Distribución: África del norte y oeste de Asia. Desde las montañas ibéricas meridionales hacia el norte.

Arrhenatherum elatius subsp. bulbosum Spenner

Semilla

Se forman en las espiguillas, de dos en dos, se producen de forma escalonada y caen a medida que van madurando. Fruto tipo cariópside, ovoide, velloso por arriba y sin surcos en su cara interna. Medidas: 8,5 x 2,3 mm.

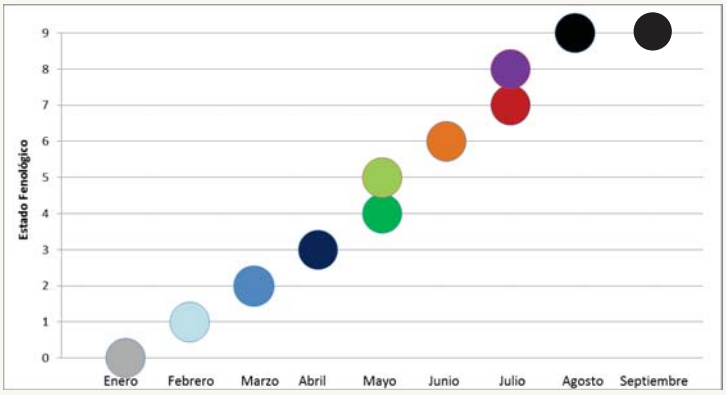
Cultivo

Adaptada a climas continentales. Susceptible a heladas tardías. Crece bien desde los 15° C hasta los 30° C. No sobreviven a la sombra. Muy resistente a las sequías estivales. Requiere de suelos drenados y algo secos, pero son sensibles a excesos de humedad. Preferencia por suelos de ph 5 a 7.5. Marco de plantación: 60 cm entre líneas, 40 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Los frutos, parcialmente indeshiscentes, pueden recolectarse directamente por ordeño de la espiga madura, mediante barredora de mano o por siega de la espiga completa con consechadora, hoz o guadaña, justo antes de la dispersión. En el procesado se elimina la arista con facilidad mediante escarificado suave, con cuidado de no dañar las semillas. Fácil conservación durante varios años bajo condiciones de almacenamiento a temperatura y humedad relativa baja (de 5° C a 15° C y <30%, respectivamente).

Desarrollo del estado fenológico



Nombres vernáculos:
Avena descollada, hierba triguera, mazorra, grama

Familia: Poaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito.
Laxamente cespitosa.

Distribución: Nativa de Europa, norte de África y oeste de Asia. Actualmente se la considera subcosmopolita en regiones templadas. Presente en casi todas las montañas del norte peninsular, salvo las zonas más áridas del Valle del Ebro.

Briza media L.

Semilla

Mecanismo de dispersión por anemocoria. Las flores dan paso a un capítulo aplanado, que se vuelve morado conforme va madurando, enganchado a un tallo fino que lo hace temblar con brisas suaves. Fruto en cariopsis, más o menos plano-cóncavo. Medidas: 2,9 x 2,5 mm.

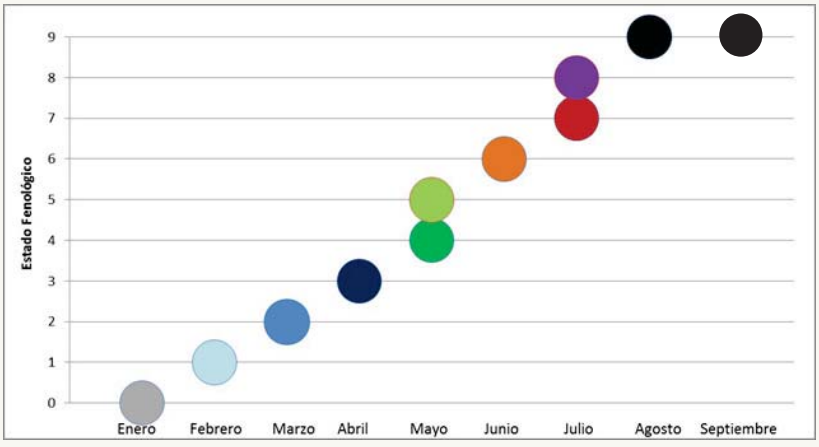
Cultivo

Gusta de suelos secos y mucho sol. Es indiferente al sustrato, pero con preferencia por suelos calizos y moderadamente fértiles. Tolera suelos arcillosos. Suelos débilmente ácidos: pH 4.5 – 7.5. Marco de plantación: 60 cm entre líneas; 40 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Las cariopsides persisten en la espiga durante varias semanas después de senescencia por lo que pueden recolectarse fácilmente mediante barredora, siega o cosechadora, sin pérdidas de cosecha. Pocesado y limpieza muy fácil al no presentar arista, por lo que necesita de escarificación para su manejo posterior. Semillas longevas bajo condiciones de almacenamiento básico a temperaturas suaves (entre 5° C y 15° C) y baja humedad relativa (<50%).

Desarrollo del estado fenológico

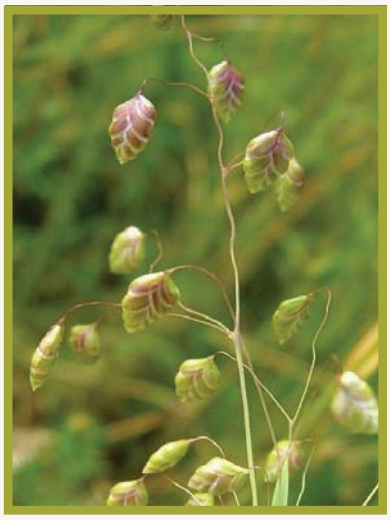


Nombres vernáculos:
Bailarinas, briza, bole-bole intermédio, tembladeras

Familia: Poaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito, planta herbácea vivaz, cespitosa.

Distribución: Europa. Desde las montañas meridionales hacia el norte es común. De presencia rara en el tercio meridional ibérico.



Bromus hordeaceus L.

Nombres vernáculos:
Espiguilla, rompesacos, bromo

Familia: Poaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito bianual, terófito

Distribución: Se distribuye por Europa y Asia occidental, introducida en América del Norte y del Sur, Australia, etc. Eurosiberiana. Casi todo el territorio ibérico.

Semilla

El fruto es una cariópside, igual o más corta que las paleas, delgada. Se dispersan por agua, movimientos de tierra, animales, vehículos, actividades humanas, etc. Medidas: 7,6 x 2,7 mm.

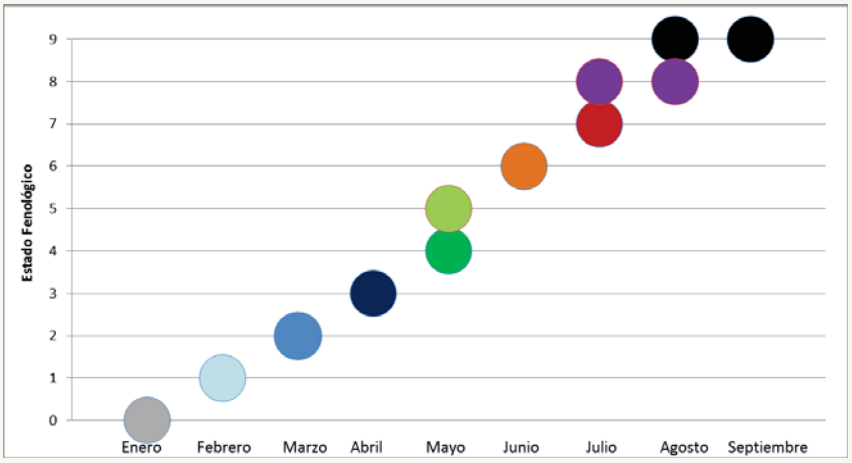
Cultivo

Hemicriptófita bienal. Prefiere suelos fértiles y húmedos, con un rango altitudinal entre 70 – 1.700 m. Prefiere climas con inviernos suaves y veranos cálidos, aunque se adapta bien a las variaciones. Marco de plantación: 50 cm entre líneas; 15 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Florece y fructifica de Marzo a Junio. Fruto indehiscente. Método de recolección con mayor rendimiento: barrido, bien con barredora manual o bien con barredora arrastrada por quad; también se obtiene alto rendimiento con la siega y trillado posterior, seguido de aventado y cribado.

Desarrollo del estado fenológico



Centaurea scabiosa L.

Nombres vernáculos:
Cabezuela, cardo, centaurea mayor.

Familia: Asteraceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófita, escaposa, especie perenne.

Distribución:
Escasa en cuencas, Valle del Ebro y Montañas de la vertiente Mediterránea. Rara en valles atlánticos y montañas septentrionales. Original de Europa, Cáucaso y Asia del oeste.

Semilla

El fruto es una cipsela marrón de pelos cortos, aplanada. Provisto de un eleosoma basal-lateral para su dispersión por hormigas (mirmecocoria). Medidas: 5,3 x 2,4 mm.

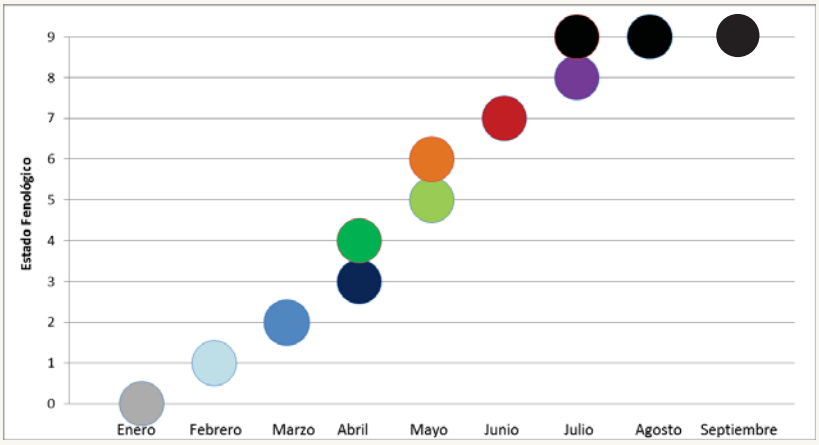
Cultivo

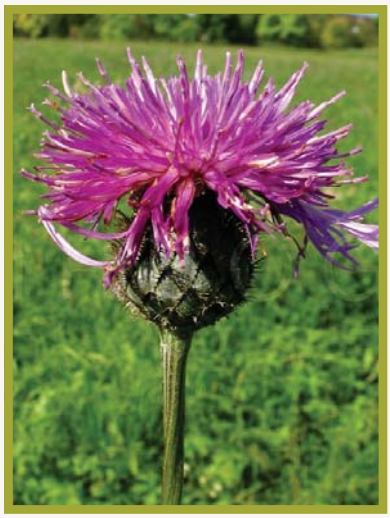
Puede cultivarse en suelos con pH tanto ácido como alcalino. Soporta suelos pobres en nutrientes y secos, pero no tolera el encharcamiento, por lo que prefiere suelos bien drenados. Soporta la exposición directa al sol. Marco de plantación: 50 cm entre líneas y 15 cm entre plantas. A partir del segundo año no requiere escarda.

Recolección y procesado

Se recolecta de agosto a octubre a medida que los capítulos van madurando, por lo que es preferible hacerlo a mano, o mecánicamente con la pérdida de parte de la producción. Los capítulos deben trillarse para la extracción de los aquenios y estos escarificarse para la eliminación de los vilanos. Limpieza mediante cribado y aventado para eliminación de las semillas vacías o dañadas por insectos. Almacenamiento bajo condiciones ortodoxas (HR <30%; T entre 5° C y 15° C).

Desarrollo del estado fenológico





Chelidonium majus L.

Nombres vernáculos:
Celedonia, hierba del yodo, hierba golondrinera, andorinha.

Familia: Papaveraceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito

Distribución:
Originaria de Europa y la Cuenca Mediterránea. Casi todo el territorio ibérico.

Semilla

El fruto es una cápsula silicuiforme, que se abre de la base al ápice por medio de dos valvas; las semillas son globosas, negras y con un arilo crestado blanco. Presenta eleosoma para atraer a las hormigas, que la dispersan. Semillas globosas.

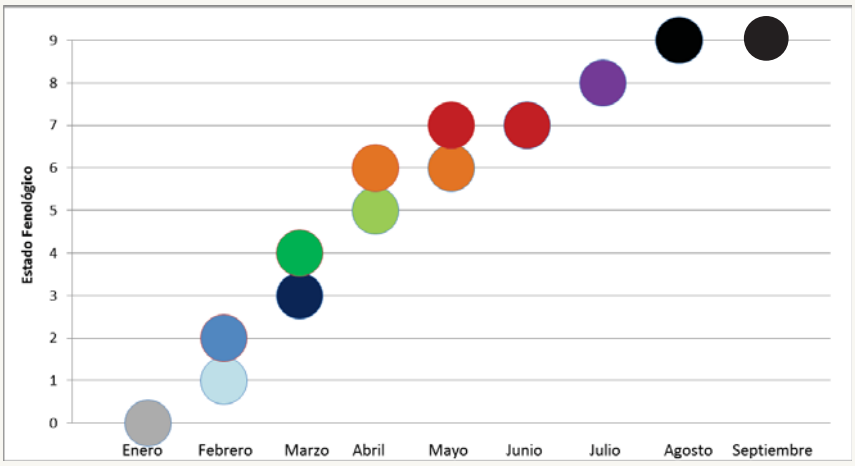
Cultivo

Crece a pleno sol aunque soporta la sombra a temperaturas moderadas. Prefiere suelos de moderadamente secos a húmedos con pH de 4.5 a 7.5 y ricos en nitrógeno. Marco de plantación: 50 cm entre líneas y 5 cm entre plantas. Floración prolongada entres marzo y septiembre, dependiendo de las condiciones del cultivo. Los frutos son cápsulas siliquiformes con deshiscencia valvar de moderada resistencia, por lo que retiene bien las semillas después de la maduración hasta la recolección.

Recolección y procesado

Se recolectan por segado o directamente mediante cosechadora con caudales de aire mínimo. Semillas fáciles de limpiar por cribado y aventado. Conservación a corto o medio plazo bajo condiciones ortodoxas de almacenamiento. (HR <30%; T entre 5° C y 15° C).

Desarrollo del estado fenológico



Cynosurus cristatus L.

Nombre vernáculo:
Cola de perro

Familia: Poaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito, escaposo.
Planta herbácea, vivaz,

Distribución:
Distribución Eurosiberiana y mediterránea de cobertura elevada, desde el nivel del mar hasta los 1.700 m. Desde las montañas meridionales hacia el norte.

Semilla

Se dispersa mediante diásporas monomórficas. También se dispersan vegetativamente (vástagos subterráneos). Son anemócoras. El fruto es un aquenio comprimido, oblongo u obovado, sin vilano.

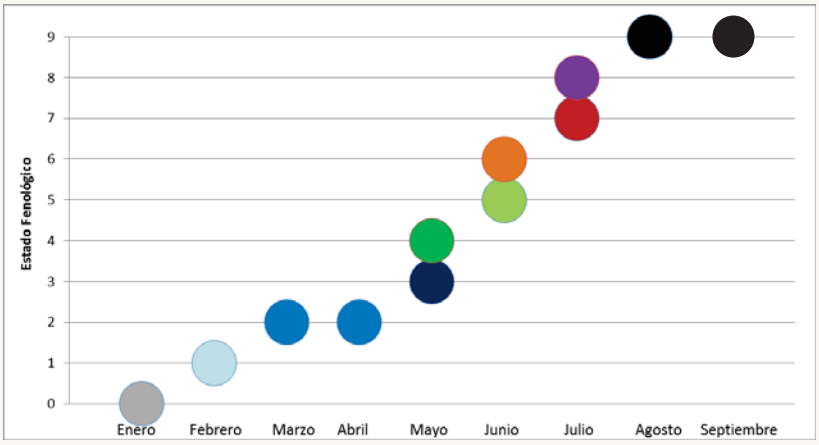
Cultivo

Especie típica mesófila, crece al sol pero soporta la sombra. Floración continuada durante la primavera y comienzo del verano dependiendo de las condiciones de humedad del cultivo. No soporta heladas tardías ni temperaturas extremas y gusta de calor moderado. Suelos de moderadamente secos a húmedos, pobres en nitrógeno y pH débilmente ácido (4.5 – 7.5). Se instala mediante siembra directa a chorrillo con líneas a 20 cm de separación.

Recolección y procesado

Recolección a mediados de verano mediante siega y trillado o directamente con cosechadora. Espigas indehiscentes. Las semillas no requieren de escarificado, y presentan un comportamiento ortodoxo al almacenamiento, por lo que pueden almacenarse durante varios años sin pérdidas sensibles del poder germinativo.

Desarrollo del estado fenológico



Dactylis glomerata L.

Nombres vernáculos:
Espigueta, dáctilo, panasco

Familia: Poaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito, cespitoso. Especie perenne

Distribución: Nativa de Eurasia. Se encuentra en gran parte de las regiones de clima templado del hemisferio norte. En la región mediterránea se ha adaptado a veranos cálidos y secos y a las condiciones de los pastos de secano.

Semilla

El fruto es una cariopside, pequeño, vestido con arista fuerte. Las vainas son aplastadas y de quilla pronunciada. Una sola semilla fusionada a la pared del fruto, con un surco en una de sus caras. Medidas: 4,9 ,x 1,7 mm.

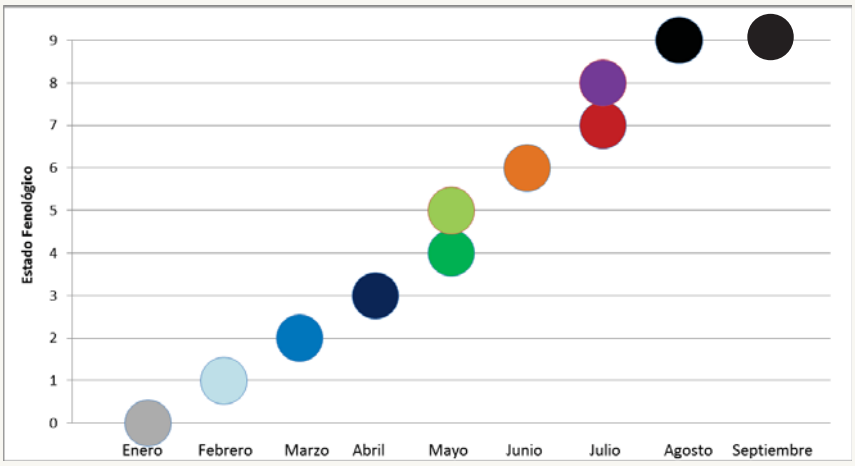
Cultivo

Crece al sol aunque soporta la sombra. Florece a final de primavera o principios del verano dependiendo de las condiciones de humedad del cultivo. Suelos de moderadamente pobres a ricos en nitrógeno, sin encharcamiento y pH débilmente ácidos (4.5 – 7.4). Se instala mediante siembra directa a chorrillo con líneas a 20 cm de separación o sembrada sobre toda la superficie a voleo y profundidad muy superficial.

Recolección y procesado

Floración uniforme y fructificación indehiscente. Las cariópsides se recolectan de las espigas fácilmente mediante cosechadora o mediante siega y posterior trillado. Estas muestran comportamiento ortodoxo frente al almacenamiento.

Desarrollo del estado fenológico



Echium vulgare L.

Semilla

Sus frutos contienen hasta 4 núculas, que miden cada una 2 mm. Estas núculas presentan algunos pequeños tubérculos en la superficie. Dispersadas por zoocoria.

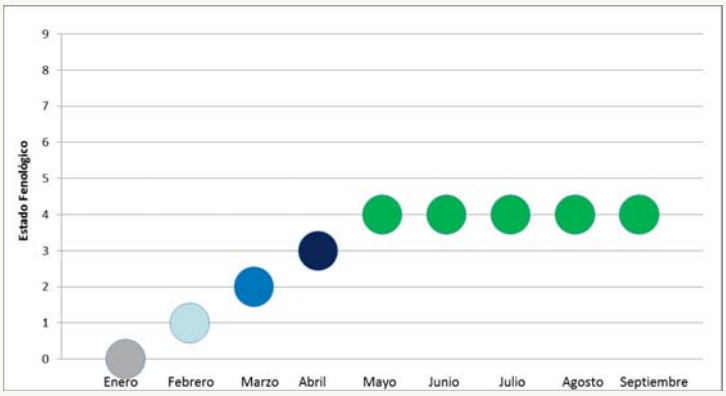
Cultivo

Planta heliófila que no soporta la sombra ni lugares húmedos, donde desarrolla con facilidad enfermedades fúngicas. Prefiere suelos moderadamente alcalinos con pH de 5.5 a 8 y pobres en nitrógeno. Marco de plantación: 50 cm entre líneas y 25 cm entre plantas. La germinación en campo puede sufrir grandes variaciones cada año, por lo que se recomiendo hacer transplante desde vivero. Se puede comportar como anual o bienal, floreciendo el primer año o hacerlo el segundo, dependiendo del origen de la población.

Recolección y procesado

Floración muy variable en fecha dependiendo de la ubicación del cultivo. El fruto presenta de 1 a 4 pequeñas núculas con tendencia la dehiscencia. Se recomiendo su recolección tan pronto como se vean maduras antes de la dispersión natural. Recolección mediante siega y trillado o directamente mediante cosechadora. Las poblaciones del Norte peninsular presentan comportamiento bienal, mientras que las del Sur anual. Las semillas muestran comportamiento ortodoxo al almacenamiento, aunque su longevidad es moderada debido a la importante presencia de ácidos grasos de rápida oxidación y enranciamiento.

Desarrollo del estado fenológico



Nombres vernáculos:
Viborera, lengua de buey, borralla

Familia: Boraginaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito escaposo. Especie anual, bienal o perenne. Con primer año de formación en roseta y segundo con emisión de tallos lloríferos.

Distribución: Extendida por toda Europa hasta altas latitudes. Presente en toda la Península Ibérica.

Fragaria vesca L.

Nombres vernáculos:
Fraguera, fresa silvestre, morango bravo

Familia: Rosaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito, especie perenne.

Distribución: Nativa de Eurasia. Presente en todas las montañas de la Península Ibérica.

Semilla

El fruto tipo aquenio se encuentra en el receptáculo floral, que es lo que se conoce como fresa. Alrededor de 1 mm de diámetro, glabros, no hundidos en alvéolos del pseudocarpo. Los animales se comen la diáspora.

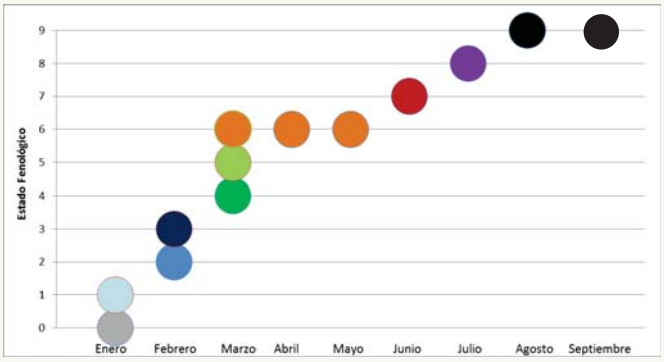
Cultivo

Las flores son hermafroditas, siendo su polinización entomófila. Crece a plena luz aunque soporta sombra. Calor moderado. Suelos de moderadamente secos a húmedos. Suelos débilmente ácidos, pH 4.5 – 7.5. Suelos moderadamente pobres o ligeramente ricos; no está presente en suelos muy fertilizados. Marco de plantación: 40 cm entre líneas, 20 cm entre plantas. Se recomienda el uso de malla antihierba durante la siembra. Instalación mediante transplante desde vivero. Al ser planta perenne solo requiere una instalación y mantenimiento entre los años, permitiendo el desarrollo de los estolones.

Recolección y procesado

La recolección de los frutos maduros ha de hacerse manualmente. Estos son despulpados manual o mecánicamente con agua para la extracción de los aquenios limpios, con cuidado de no dañarlos durante el proceso de extracción. Después del secado, que puede requerir varias semanas, se almacenan bajo condiciones de baja humedad (<30%) y temperaturas (5° C a 15° C).

Desarrollo del estado fenológico



Holcus lanatus L.

Semilla

Fruto caríopside. Es ovado de 1,5-1,7 mm de largo. Las semillas, glumas y paleas caen fácilmente al alcanzar la madurez. Son dispersadas por viento, agua y animales. Medidas: 4,7 x 2,3 mm.

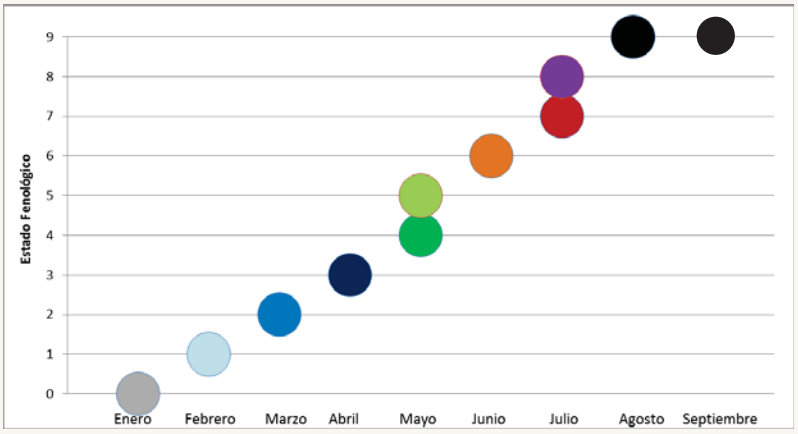
Cultivo

No presenta dormancia. Su rango óptimo de germinación oscila desde los 20° C durante el día, a los 15° C durante la noche. La relación luz/oscuridad no provoca grandes cambios en su desarrollo. Suelen tardar unos 14 días en germinar tras un pre-tratamiento de enfriamiento. Suelos ácidos (indicadora de acidez), moderadamente pobres o ligeramente ricos en nitrógeno. Marco de plantación: 50 cm entre líneas; 15 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Las espigas pueden ser recolectadas mediante barredora, segadas, o ser cosechadas directamente con cosechadora. Procesado posterior por trilladora para la correcta extracción de las cariópsides. Longevidad de las semillas aceptable bajo condiciones de almacenamiento ortodoxo (HR <30%; Temperatura entre 5° C y 15° C).

Desarrollo del estado fenológico



Nombres vernáculos:
Heno blanco, holco, nocellas, beluze.

Familia: Poaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófita cespitosa

Distribución: Nativa de Europa y naturalizada en sitios de clima templado de otros continentes. Casi todo el territorio. Muy común.

Knautia arvernensis Szabó

Semilla

Fruto indehiscente, de tipo aquenio, adpreso-peloso.
Medidas: 6,1 x 3,2 mm.

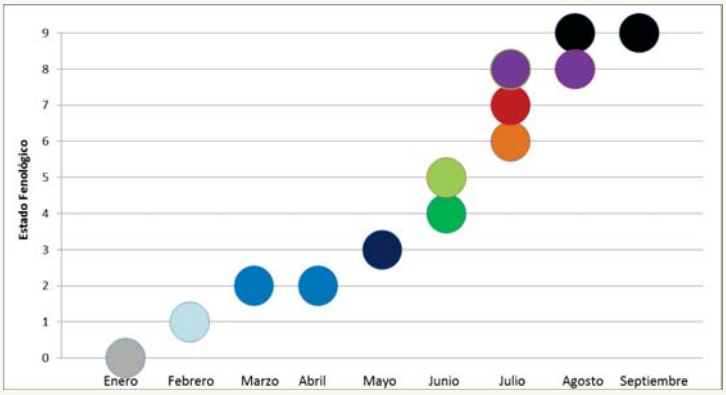
Cultivo

Crece sobre suelos básicos preferiblemente húmedos todo el año. La roseta basal espiga a final de primavera o principios del verano de manera escalonada, por lo que se presentan frutos maduros en dispersión al tiempo que sigue desarrollándose la floración. Cultivo plurianual e instalación mediante siembra directa o trasplante. Marco de plantación o siembra: distancia entre líneas 40 cm; distancia entre plantas 30 cm.

Recolección y procesado

Género y especie de difícil recolección debido a su prolongada floración estival. Se recomienda recolección manual a medida que maduran los capítulos, o mecanizada mediante siega y posterior trillado y procesado. Los aquenios se usan directamente sin extracción de los cálices del fruto. Eliminación de los pelos del fruto mediante escarificado suave. Comportamiento al almacenamiento ortodoxo, sien pérdidas sensibles de la viabilidad a medio plazo (3-5 años).

Desarrollo del estado fenológico

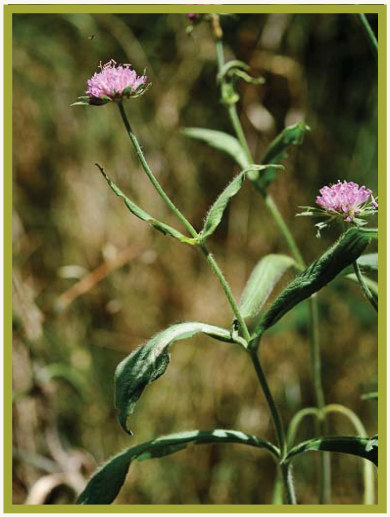


Nombres vernáculos:
Escabiosa de bosque, herba negra.

Familia: Caprifoliaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito escaposo, especie estolonífera, perenne.

Distribución:
Originaria de las zonas templadas europeas. Actualmente se distribuye hasta por las grandes estepas asiáticas del este.



Leucanthemum vulgare Lam

Semilla

Las flores externas son liguladas, blancas, femeninas y las internashermafroditas y de color amarillo. Los aquenios son similares, con unas 10 costillas prominentes con el vilano a veces ausente en las flores externas. Medidas: 2,7 x 1,2 mm.

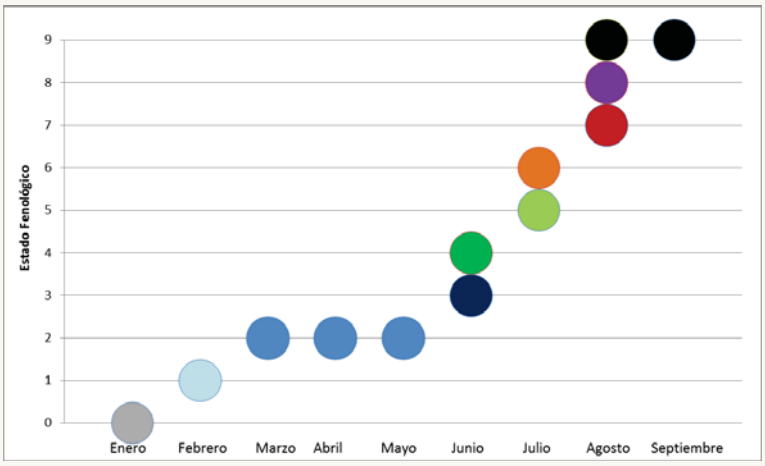
Cultivo

Requiere de lugares con luz y temperaturas suaves, aunque soporta la sombra. No soporta las heladas tardías ni las temperaturas extremas. Crece bien sobre suelos secos y moderadamente ácidos (pH 4.5 – 7.5), con niveles de nitrógeno moderados a ricos, aunque no soporta la fertilización. Puede sembrarse directamente con sembradora o instalarse mediante trasplante desde semillero. Marco de plantación: 30 cm entre líneas; 15 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Maduración de los capítulos uniforme, lo que facilita la recolección mecanizada mediante cosechadora. Aquenios de fácil limpieza y selección mediante trillado, cribado y aventado. Presenta comportamiento al almacenamiento ortodoxo.

Desarrollo del estado fenológico



Nombres vernáculos:
Flor de San Juan, verbena, bemmequer dos floristas.

Familia: Asteraceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito escaposo. Planta perenne

Distribución:
eurosiberiana o mediterránea. Todo el territorio ibérico.

Linum bienne Miller

Semilla

El fruto es una cápsula dehiscente con 10 valvas y con un pequeño pico en la parte superior; en su interior hay 5 cavidades cada una con dos semillas aplanadas. Medias: 2,8 x 2 mm.

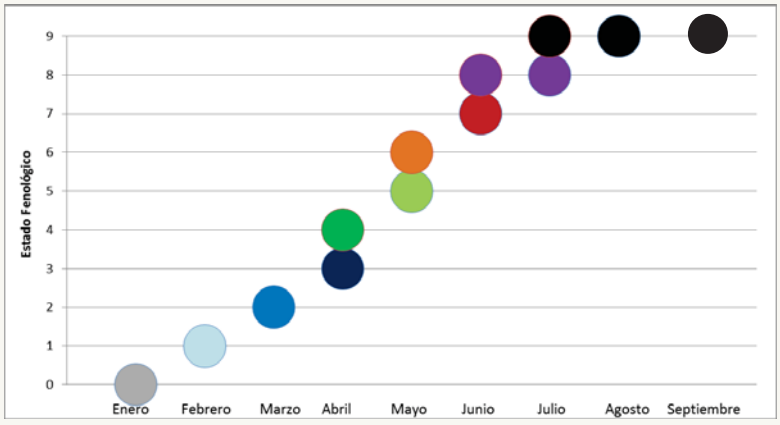
Cultivo

Desarrolla rosetas basales que espigan en primavera después del primera año de cultivo. Este puede mantenerse durante varios años. Requiere lugares soleados aunque soporta sombra. Prefiere climas más cálidos. Suelos de moderadamente secos a húmedos. Suelos débilmente ácidos, pH 4.5-7.5. Suelos moderadamente pobres o ligeramente ricos; no está presente en suelos muy fertilizados. Marco de plantación: 50 cm entre líneas, 15 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Los frutos son cápsulas dehiscentes que que disponen en el extremo de los escapos florales. Presentan una marcada tendencia la apertura y dispersión de las semillas. Recolección manual o mediante segadora o cosechadora, justo antes de la dispersión de las semillas durante las primeras horas de la mañana. Procesado fácil mediante cribado y aventado. Las semillas muestras comportamiento al almacenamiento ortodoxo. (HR <30%; Temperatura entre 5° C y 15° C).

Desarrollo del estado fenológico



Nombres vernáculos:
Lino, galabera, linho bravo

Familia: Linaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito escaposo/terófito.

Distribución: Eurosiberiana o mediterráne. Montañas del norte peninsular.

Malva moschata L.

Semilla

El fruto es una cápsula (esquizocarpo) formada por varios mericarpos. Se disemina por la gravedad, cayendo al suelo cuando madura. Tamaño: 2,4 x 2,3 mm.

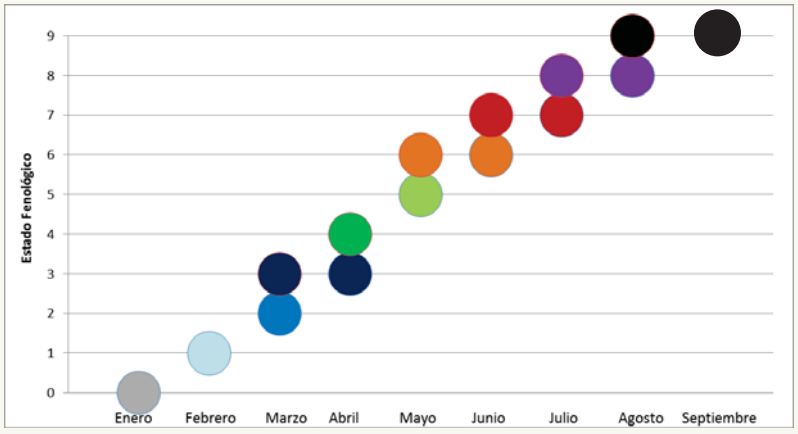
Cultivo

Crece a plena luz aunque soporta la sombra. Prefiere climas cálidos, y suelos secos (es indicadora de sequedad moderada). Crece mejor en suelos básicos, pH 5.5-8 (indicadora de alcalinidad). Suelo moderadamente pobres o ligeramente ricos. No está presente en suelos muy fertilizados. Marco de plantación: 50 cm entre líneas, 15 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Recolección a final del verano, una vez que todos los frutos han madurado y la planta esta seca. Los mericarpos presentan facilidad para la retención en los frutos lo que permite la recolección mecanizada mediante siega o cosechadora. Limpieza y selección de las semillas fácil mediante cribado y aventado. Comportamiento de las semillas al almacenamiento ortodoxo. Longevidad larga aunque suele presentar problemas de parasitismo por larvas de insectos.

Desarrollo del estado fenológico



Nombres vernáculos:
Malva, rosquillas, malva real.

Familia: Malvaceae

Tipo Biológico: Hemicriptófita

Distribución: Europa, particularmente en la zona mediterránea, oeste de África y oeste de Asia.

Medicago lupulina L.

Nombres vernáculos:
Alfalfa, carretón, mielga negra, lupulina

Familia: Fabaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito, oterófito.

Distribución:
casi toda la Península Ibérica e Islas Baleares. Europa y norte y este de África, suroeste y centro de Asia.

Semilla

Los frutos son legumbres ligeramente encorvadas, de color casi negro, con los nervios evidentes, sin espinas, con algunos pelillos, con una sola semilla globosa o alargada, de color amarillo-verdoso o café amarillento y superficie lisa. Medidas: 2,1 x 2 mm.

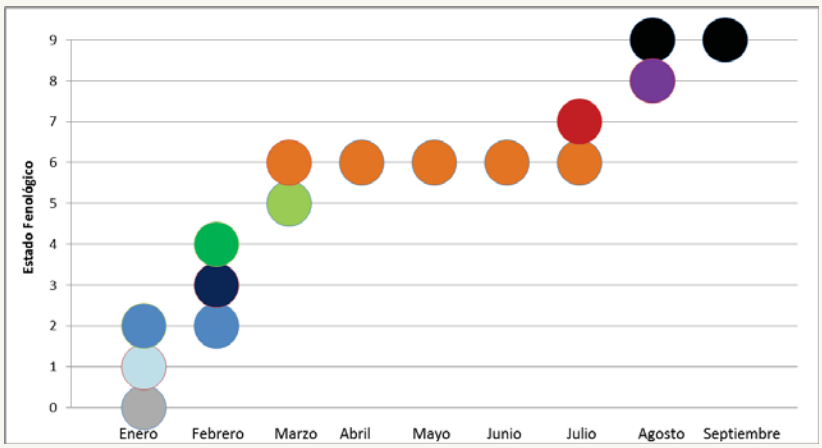
Cultivo

Aunque puede presentar ciclos plurianuales, se recomienda su cultivo anual para evitar problemas con arvenses después del primer año de cultivo. Se desarrolla bien en lugares soleados aunque soporta la sombra, sobre suelos moderadamente secos con pH alcalinos y pobres en nitrógeno. Método de implatación: siembra a voleo a lieas a 20 cm de separación y 2 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Recolección a comienzos del verano mediante siega cuando los frutos están maduros, y cosechado de la biomasa con cosechadora. Las legumbres no abiertas se procesan mediante escarificadora para la extracción de las semillas ovoideas. Comportamiento de las semillas al almacenamiento ortodoxo y longevidad prolongada incluso bajo condiciones no controladas.

Desarrollo del estado fenológico



Plantago lanceolata L.

Semilla

El fruto es una cápsula de 3 ó 4 mm dehiscente. Pixidio con 2 semillas, glabro. Semillas naviculares, canaliculadas en la cara interna. Medidas: 2,6 x 1,4 mm.

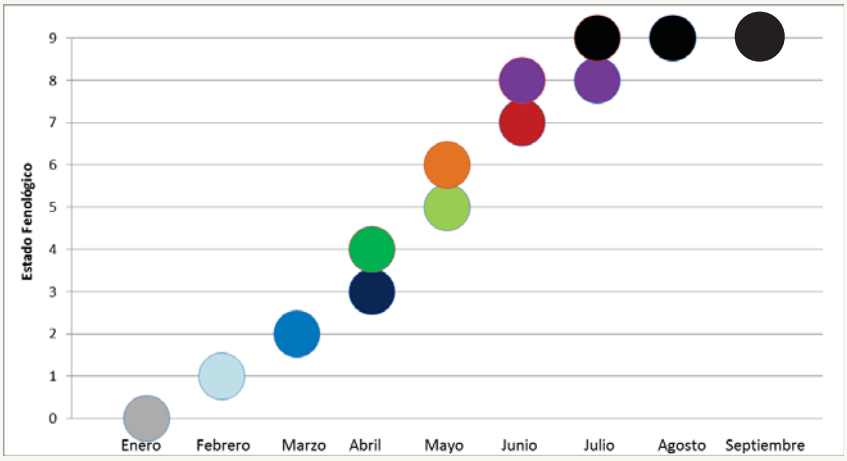
Cultivo

Cultivo anual que se desarrolla bien tanto a la sombra como a plena luz con calor moderado. No soporta grandes heladas ni temperaturas extremas. Gusta de suelos secos y débilmente ácidos (pH 4.5- 7.5), moderadamente pobres a ligeramente ricos en nitrógeno. Se establece fácilmente mediante siembra directa en líneas.

Recolección y procesado

Se recolecta fácilmente mediante cosechadora convencional y se limpia hasta la obtención de la semilla pura sin complejidad, mediante cribado y aventado. Las semillas presentan comportamiento al almacenamiento ortodoxo y longevidad mediana.

Desarrollo del estado fenológico



Nombres vernáculos:
Alpiste, cinco venas, calracho.

Familia: Plantaginaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófita, rosulada.

Distribución: Eurasia y cuenca mediterránea. Naturalizada en casi todo el mundo. Toda la Península Ibérica y Baleares.

Ranunculus acris subsp. despectus Lainz

Semilla

Fruto en poliaquenio, cuyo receptáculo se suele alargar al fructificar. Aquenios globosos o comprimidos, provistos generalmente de un pico y sin cavidades estériles en la base. Medidas 2,7 x 2,5 mm.

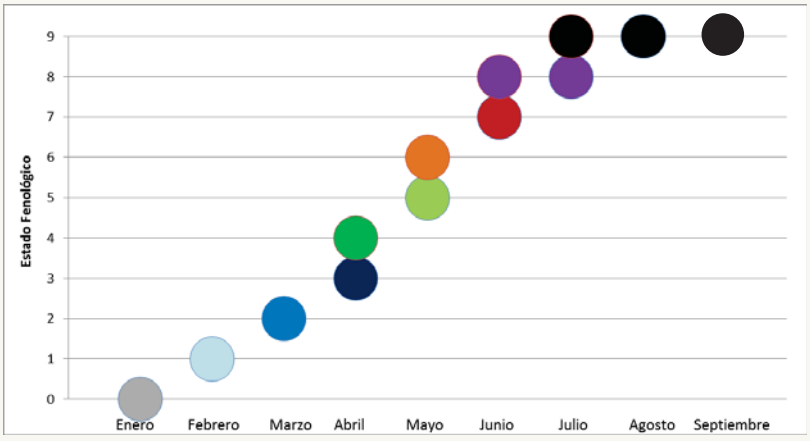
Cultivo

Se desarrolla bien sobre suelos húmedos con temperaturas suaves sobre suelos débilmente ácidos (pH 4.5 – 7.5). Fácil germinación en semillero y campo. Gusta de suelos ricos en nitrógeno y nutrientes. Hábito de crecimiento rastrero al principio, hasta que desarrolla la floración en primavera. Se instala preferentemente mediante trasplante. Marco de plantación: 40 cm entre líneas y 20 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Se recolecta mediante siega y trillado o con cosechadora con sensibles pérdidas de semilla debido al carácter indehiscente de los frutos. Trillado y cribado y aventado. Puede ser necesaria la escarificación de los frutos para la extracción de las semillas. Comportamiento al almacenamiento ortodoxo. Sin información sobre su longevidad.

Desarrollo del estado fenológico

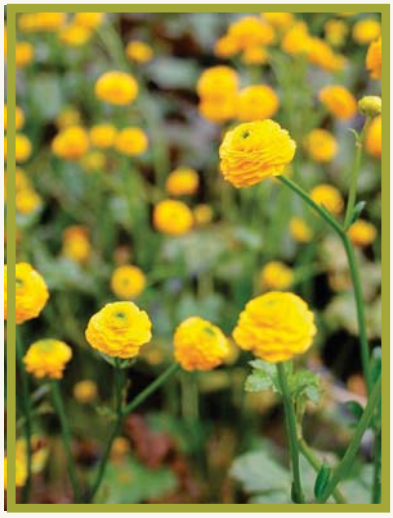


Nombres vernáculos:
Botón de oro, liras, bugallón, adasquia, borboleta.

Familia: Ranunculaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito escaposo.

Distribución: extendida por regiones templadas de Europa y Asia, en lugares húmedos de montaña. Mitad norte de la Península Ibérica y Pirineos.



Rhinanthus angustifolius C.C. Gemelin

Semilla

Fruto en cápsula, loculicida, suborbicuclar en visión lateral, comprimida lateralmente, más o menos lisas, en general con el margen alado, de color castaño o castaño-grisáceo. Medidas: 4,3 x4,1 mm.

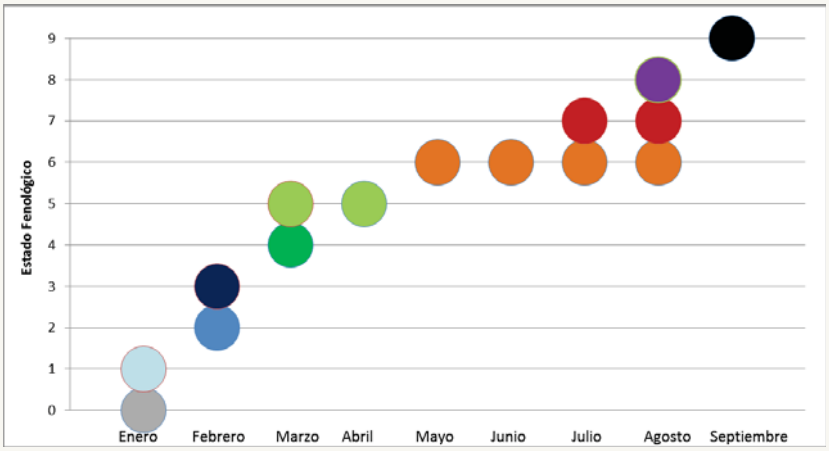
Cultivo

Semilla de difícil germinación bajo cultivo. Requiere de una larga estratificación fría que puede recibirla en campo mediante siembra otoñal o en cámara frigorífica mediante estratificación fría controlada a 3-5° C. Planta hemiparásita que requiere de otra huésped para su correcto desarrollo. Puede sembrarse en combinación de gramíneas pratenses a las que parasita. Siembra a voleo y enterramiento ligero en suelos con humedad garantizada todo el año.

Recolección y procesado

Las semillas aladas se recolectan mediante ordeño, siega manual o con barredora. Limpieza mediante cribado y aventado. Conservación de las semillas bajo condiciones ortodoxas. Longevidad mediana.

Desarrollo del estado fenológico

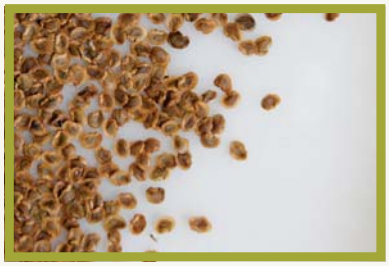


Nombres vernáculos: Cacabeleras, cresta de gallo, fusillada, sanosa, paxaries

Familia: Orobanchaceae

Tipo Biológico: Terófita hemiparásita.

Distribución: Norte de la Península Ibérica. Valles atlánticos, montañas pirenaicas y septentrionales. Europa y oeste de Asia.



Sanguisorba minor Scop

Semilla

Fruto en 1-3 aquenios, encerrados en el receptáculo (úrnula), glabros o con pelos diminutos, seco, con cuatro costillas más o menos marcadas. Medidas: 3,9 x2,6 mm.

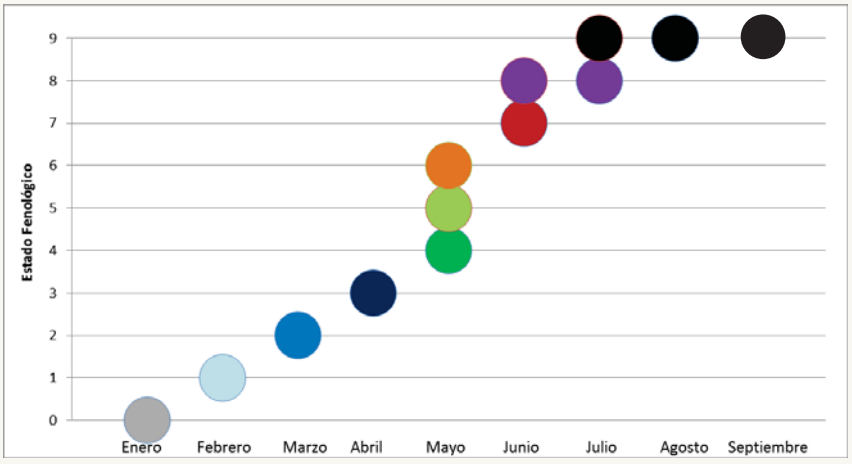
Cultivo

Se desarrolla correctamente sobre suelos con humedad, tanto bajo sobra como a pleno sol. Poco exigente en cuando a los nutrientes y requerimientos ecológicos. Fácil instalación mediante siembra directa. Marco de siembra: 40 cm entre líneas y 20 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Fructificación indehiscente en verano. Fácil recolección con cosechadora convencional. Frutos, aquenios encerrado en una úrnula, se procesan fácilmente. Conservación bajo condiciones de almacenamiento ortodoxo. (HR <30%; Temperatura entre 5° C y 15° C). Longevidad mediana a larga.

Desarrollo del estado fenológico



Nombres vernáculos:
Hierba del cuchillo, sanguinaria, gaitun, herba da espinela.

Familia: Rosaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófita escaposa.

Distribución: Noreste de África y suroeste asiático. En la Península Ibérica es relativamente común en el norte, escasea hacia el centro y es rara en el sur del Sistema Ibérico.

Silene vulgaris Garcke

Semilla

Fruto en cápsula, más corta que el cáliz, globoso-cónica, de dientes erecto-patentes. Semillas reniformes, reticuladas, con o sin tubérculos, de caras convexas y dorso ancho, redondeado, convexo. Medidas: 1,5 x1,5 mm.

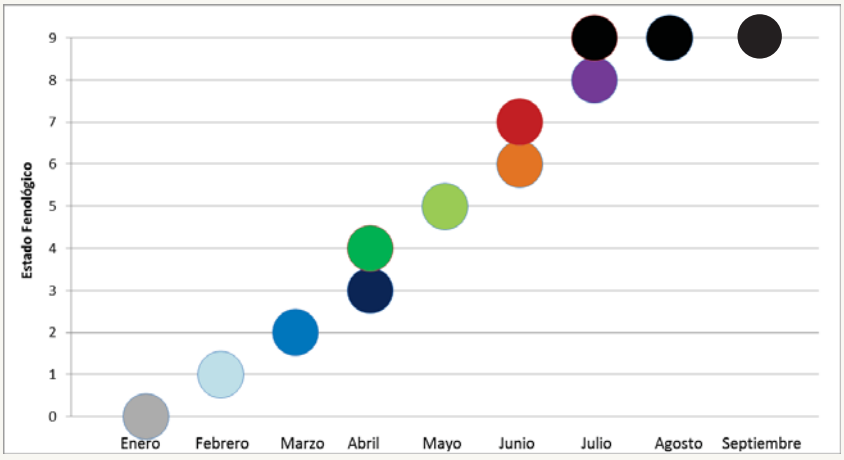
Cultivo

Especie que crece mejor en zonas soleadas, pero no demasiado cálidas. Es indicadora de sequedad, y frecuente en suelos altamente básicos, siendo indicadora de alcalinidad. Crece en suelos muy pobres en nitrógeno. Marco de plantación: 40 cm entre líneas, 25 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Se recolecta con cosechadora convencional fácilmente a mediados de verano, cuando las cápsulas empiezan a dispersar las semillas. Procesado mediante cribadora y aventado. Las semillas presentan comportamiento al almacenamiento ortodoxo (HR <30%; Temperatura entre 5° C y 15° C) y longevidad larga.

Desarrollo del estado fenológico



Nombres vernáculos:
Acoletas, colleja, erva traquiera

Familia: Caryophilaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófita.

Distribución: Toda Europa, norte de África y centro y oeste de Asia. Todo el territorio ibérico.

Trifolium pratense L.

Semilla

Fruto sentado, incluido en el cáliz, indehiscente, con pericarpo membranáceo, con una semilla. Semillas amarillentas, lisas o purpúreas. Medidas: 2 x 1,8 mm.

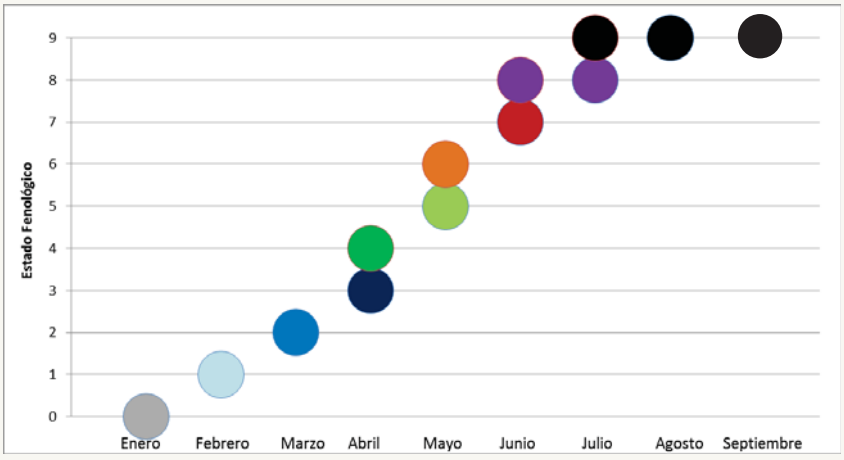
Cultivo

Especie que crece a plena luz, llegando a soportar sombra, temperaturas cálidas y suelos de moderadamente secos a húmedos. Germina mejor en suelos débilmente ácidos (pH4.5-7.4) y moderadamente pobres o ligeramente ricos. No aparece en suelos muy fertilizados. Marco de plantación: 20 cm entre líneas; 5 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Maduración de las semillas a final de verano. Siega de la pradera tras la maduración y secado sobre el suelo, para ser recolectado con cosechadora a posteriori. Limpieza de las semillas mediante trilladora y escarificadora, seguida de cribado y aventado. Semillas de comportamiento al almacenamiento ortodoxo y larga longevidad incluso bajo condiciones no controladas.

Desarrollo del estado fenológico

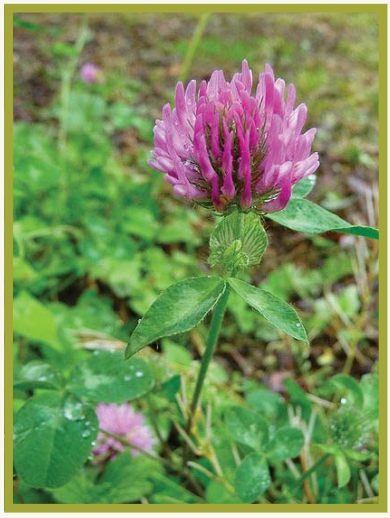


Nombres vernáculos:
Zulla bravía, hierba de las cataratas, trébol común, trévol de prat.

Familia: Fabaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptóita escaposa.

Distribución:
Subcosmopolita, de origen europeo. Todo el territorio de la Península Ibérica



Trisetum flavescens Beauv.

Nombres vernáculos:
Avena amarilla

Familia: Poaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófita

Distribución: En España al norte, desde las montañas meridionales hacia el norte. También en el tercio meridional. Pirineo francés y español. Nativa de Eurasia y África.

Semilla

Fruto tipo cariópside, ovoide. Medidas: 4,4 x 1,6 mm.

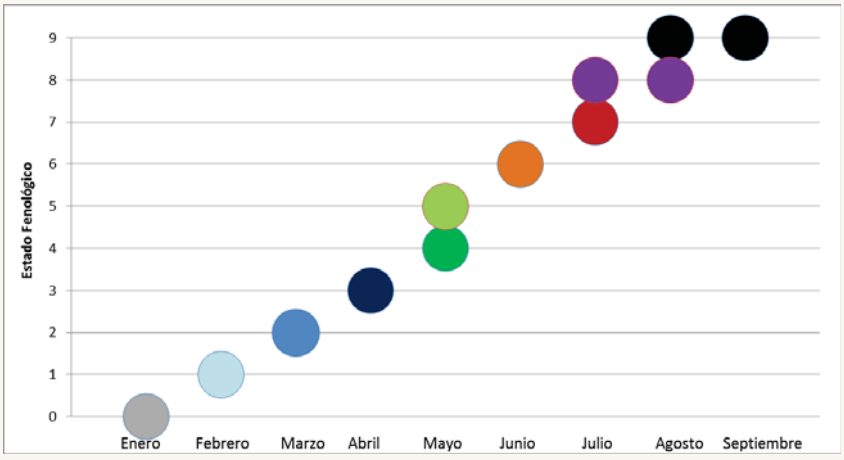
Cultivo

Especie fácil de cultivar. Instalación mediante siembra directa en lindes de cultivo a 90 cm de distancia o mediante distribución a voleo en toda la superficie.

Recolección y procesado

Recolección de las espigas manual o de las semillas por siega mecánica. Es posible recolectar mediante cosechadora convencional o siega pero con importantes pérdidas de cosecha. Es conveniente un secado rápido de las semillas y varias para evitar problemas de podredumbre y pérdida de viabilidad. Comportamiento al almacenamiento ortodoxo. Sin información sobre la longevidad de las semillas.

Desarrollo del estado fenológico



Viola arvensis Murray

Nombres vernáculos:
Pensamiento, trinitaria, violeta de campo.

Familia: Violaceae

Tipo Biológico:
Hemicriptófito eterófito.

Distribución: la distribución nativa del género tiene su origen en Suramérica, pero actualmente se encuentra por todo el hemisferio norte. Mitad meridional y estribaciones las montañas pirenaicas.

Semilla

Las semillas están contenidas en una cápsula con apertura en tres valvas simétricas.

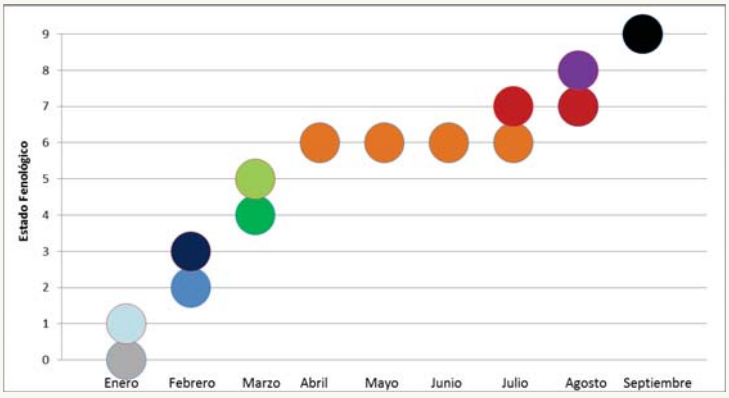
Cultivo

No presenta dormancia. Su rango óptimo de temperatura oscila desde los 20C durante el día, a los 15C durante la noche. La relación luz/oscuridad no provoca grndes cambios en su desarrollo. Suelen tardar unos 14 días en germinar tras un pre-tratamiento de enfriamiento. Suelos ácidos (indicadora de acidez), moderadamente pobres o ligeramente ricos en nitrógeno. Marco de plantación: 50 cm entre líneas, 15 cm entre plantas.

Recolección y procesado

Recolección manual y mecanizada mdiante segadora de las x una vez alcanzada la maduración de las semillas y antes de la dispersión. Trillado y limpieza de los aquenios mediante x y aventado posterior. Presenta facilidad para extracción de los x de los capítulos por trillado. Eliminar los aquenos vacíos o dañados por un sector. Se conserva bajo condiciones controladas de humedad (<30%) y temperatura (entre 5 y 15%) durante varios años sin perdidas importantes de su poder de germinación.

Desarrollo del estado fenológico



6. BIBLIOGRAFÍA

Aamlid, T. S., O. M. eide, B. R. Christie & R. L. McGraw. 1997. Reproductive development and the establishment of potential seed yield in grasses and legumes. In: D. T. Fairey& J. G. Hapton, eds. Forage Seed Production, Volume I: Temperate species, 9-44. CAB International.

Aamlid, T. S., T. N. Haugen, S. ise, A. A. Steensohn& J. S. Torresen. 2011. FJEELFRO: Production of site-specific seed for restoration in mountain areas. Report from the fourth project year 2010.BioforskRapport 6: 1-67.

Aizpuru I. et al. Ed 2015. Claves Ilustradas de la Flora del País Vasco y Territorios Limítrofes. Gobierno Vasco. Departamento de medio ambiente y política territorial.

Amen, R. D. 1966. The extent and role of seed dormancy in Alpine plants. The Quarterly Review of Biology 41: 271-281. EU Commission. 2010. Commission Directive 2010/60/EU of 30 August 2010 providing for certain derogations for marketing of fodder plant seed mixtures intended for use in the preservation of the natural environment. Official Journal of European Union L-228/10.

Aronson, J. & S. Alexander. 2013. Ecosystem restoration is now a global priority: Time to roll up our sleeves. RestorationEcology 21: 293-296.

Bachetta G., Bueno Sanchez A., Fenu G. Jiménez-Alfaro B., Mattana E., Piotto B. &Virevaire M. (EDS). 2008. Conservación ex situ de plantas silvestres. Principiado de Asturias / La Caiza. 378 pp.

Bakker, J. P. & F. Berendse. 1999. Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. TREE 14: 63-67.

Baskin, C. C. & J. M. Baskin. 1998. Seeds. Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination. London: Academic Press.

Bischoff, A., L. Crémieux, M. Smilauerova, C. S. Lawson, S., Mortimer, J. Dolezal, V. Lanta, A. R. Edwards, A. J. Brook, M. Macel, J. Leps, T. Steinger& H. Müller-Schärer. 2006. Detecting local adaptation in widespread grassland species – the importance of scale and local plant community. Journal of Ecology 94: 1130-1142.

Bischoff, A., T. Steinger& H. Müller-Schärer. 2010. The effect of plant provenance and intraspecific diversity on the fitness of four plant species used in ecological restoration. Restoration Ecology 18: 338-348.

Bischoff A. 2002. Dispersal and establishment of floodplain grassland species as limiting factors in restoration.BiologicalConservation 104: 25-33.

Bueno Sánchez A. & Fernández Prieto J. A., 2003. El jardín Botánico Atlántico. NaturaliaCantabricae 2: 63-66.

Bueno Sánchez A., Jiménez-Alfaro B. & Fernández Prieto J. A., 2007. Prioridades para la flora cantábrica. Perspectivas para la Red Cantábrica de Conservación de Flora. NaturaliaCantabricae 3: 7-13.

Bullock, J. M., R. F. Pywell& K. J. Walker. 2007. Long-term enhancement of agricultural production by restoration of biodiversity. Journal of applied Ecology 44: 6-12.

Duffey, E., M. G. Morris, J. Sheail, L. K. Ward, D. A. Wells & T. C. E. Wells. 1971. Grassland ecology and wildlife management. London: Chapman & Hall.

Edmands, S. 2007. Between a rock and a hard place: evaluating the relative risks of impreeding and outbreeding for conservation and management. Molecular Ecology: 16: 463-475.

Ernst Rieger et al, 2014.Guidelines for native seed production and grassland restoration.

European Commission. 2011. Our life insurance, our natural capital: an EU Biodiversity Strategy to 2020. Communications from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.COM (2011) 244 final.

Feucht, B., E. Rieger, C. Tamegger, F. Jahn& I. Jongepierová. 2012. Agricultural propagation of seeds from regional provenance. In: Scotton, M., Kirmer, A., and B. Krautzer, eds. Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands, 33-38. CleupEditore, Italy.

Franks, S. J., S. Sim, & A- E- Weis. 2007. Rapid evolution of flowering time by an annual plant in response to a climate fluctuation. Proceedings of the National Academy of Sciences 1004: 1278-1282.

GálvezRamírez C. 2002. Almacenamiento y Conservación de Semillas. Material Vegetal de Reproducción: Manejo, Conservación Y Tratamiento. 131-146.

Gómez-Capo C., 2001. La práctica de la conservación de semillas a largo plazo. In: Gómez-Campo C. (ED) Conservación de especies vegetales amenazadas en la región mediterránea occidental. Centro de estudios Ramon Areces, Madrid Spain.

Gómez-Campo C., 2002. Long term seed preservation: the risk of using inadequate containers is very high. Monographs ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid 163: 1-10 (Disponible en www.seedcontainers.net).

González-Benito M. E., 1998. Cryopreservation as a tool for preserving genetic variability: its use with spanish wild species with posible landscaping value. ActaHorticulturae 457: 133-142.

Grime, J. P., G. Mason, A. V. Curtis, J. Rodman, S. R. Band, M. A. G. Mowforth, A. M. Neal & S. Shaw. 1981. A comparative study of germination characteristics in a local flora. Journal of Ecology 69: 1017-1059.

Halsgrübler, P., B. Krautzer, A. Blaschka, W. Graiss, & E. M. Pötsch. 2013. Quality and germination capacity of seed material harvested from an Arrhenatherion meadow. Grass and forage Science. DOI 10.1111/gfs.12063.

Hedberg, P. & W. Kotowski. 2010. New nature by sowing? The current state of species introduction in grassland restoration, and the road ahead. Journal for Nature Conservation 18: 304-308.

Hellmann, Jessica J, & M. Pineda-Krch. 2007. Constraints and reinforcement on adaptation under climate change: selection of genetically correlated traits. Biological Conservation 137: 599-609.

Heywood V.H. & M. E., 2006. In situ conservation of wild plant species: a critical global review of good practices. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI).Technical Bulletin, 11, Rome. 174pp.

Hölzel, N., E. Buisson & T. Dutoit. 2012. Species introduction – a major topic in vegetation restoration. Applied Vegetation Science 15: 161-165.

ISTA, 2004. International rules for seed testing. Edition 2004.The International Seed Testing Association (ISTA), Bassersdorf, CH-Switzerland.

ISTTA, 2006. International rules for seed testing. Edition 2006.The International Seed Testing Association (ISTA), Bassersdorf, CH-Switzerland.

Jiménez-Alfaro B., 2008. Biología de la conservación de plantas vasculares en la Cordillera Cantábrica. Prioridades y casos de estudio. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo. 274 pp.

Jiménez-Alfaro B., Bueno Sánchez A. & Fernández Prieto J. A., 2007. Valoración de plantas prioritarias en Asturias a partir de un índice de responsabilidad. NaturaliaCantabricae 3: 25-36.

Jongepierová, I., J. Mitchley& J. Tzanopoulos.2007. A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures. Biological Conservation 139: 297-305.

Jordan III W. R., M. E. Giplin& I. D. Aber. Ed. 1987.Restoration ecology: A synthetic approach to ecological research. Cambridge: University Press.

Kiehl, K., A. Kirmer, t. W. Donath, L. Rasran& N. Hölzel. 2010. Species introduction in restoration projects – evaluation of different techniques for the establishment of seminatural grasslands in Central an Northwest Europe. Basic and Applied Ecology 11: 285-299.

Krauzer, B., G. Peratoner, & F. Bozzo. 2004. Site-specific grasses and herbs. Seed production and use for restoration of mountain environments.Plant production and protection series no32. FAO, Rome.

Leimu, R. & M. Fischer. 2008. A meta-analysis of local adaptation in plants. PLoS ONE 3: e4010. Doi: 10.1371/journal.pone.0004010

McKay, J. K., C. E. Christian, S. Harrison, & K. J. Rice. 2005. “How local is local?” – a review of practical and conceptual issues in the genetics of restoration. Restoration Ecology 13: 432-440.

Padilla, F. M. & F. I. Pugnaire.2006. The role of nurse plants in the restoration of degraded environments. Frontiers in Ecology and the Environment 4: 196-202.

Pywell R. F., N. R. Webb & P. D. Putwain. 1995. A comparison of techniques for restoring heathland on abandoned farmland. Journal of Applied Ecology 32: 400-411.

Rodíguez-Rojo M. P., Fernández-González F., Tichý L. &Chytrý M, 2014. Vegetation diversity of mesic grasslands (Arrhenatheretalia) in the Iberian Peninsula.Applied Vegetation Science 17: 780-796.

Scotton, M., A. Kirmer& B. Krautzer. 2012. Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands. Padova: Cleup.

Temperton, V. M., R. J. obbs, T. Nuttle& S. Halle. 2004. Assembly rules and restoration ecology: Bridging the gap between theory and practice. Washington, DC: Island Press.

Thompson, K., J. P. Grime & G. Mason. 1977. Seed germination in response to fluctuating temperatures. Nature 67: 147-149.

Török, P., B. Deak, E. Vida, O. Valko, S. Lengyel. & B. Tothmeresz. 2010. Restoring grassland biodiversity: sowing low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. Biological conservation 143: 806-812.

Walker, K. J., P. A. Stevens, D. P. Stevens, J. O. Mountford, S. J. Manchester % R. Pywell. 2004. The restoration and re-creation of species-rich lowland grassland on land formerly managed for intensive agriculture in the UK. Biological Conservation 119: 1-18.

Walker, K. J., D. P. Stevens, J. O. Mountford, S. J. Manchester & R. F. Pywell. 2004. The restoration and re-creation of species-rich lowland grassland on land formerly managed for intensive agriculture in the UK. Biological Conservation 119: 1-18.

Wesche, K., B. Krause, .Culmsee& C. Leuschner. 2012. Fifty years of change in Central European grassland vegetation: Large losses in species richness and animal-pollinated plants. Biological Conservation 150: 76-85.

Enlaces de Interés:

Agricultural Research Service:

www.ars.usda.gov/is/AR/

Biodiversity links:

www.tufts.edu/-cchester/biodiversity.html

Botanic Gardens Conservation International (BGCI):

www.bgci.org-uk/

Center for Plant Conservation:

www.centerforplantconservation.org/

Checklist of online vegetation and plant distribution maps:

www.lib.berkeley.edu/EART/vegmaps.html

European Native Seed Conservation NETwork (ENSCONET):

www.ensconet.com

Food and Agriculture Organization of the Unite Nations (FAO):

www.fao.org

Garantía de Origen y Calidad VWW, Certificado:

www.natur-im-vww.de/zertifikat

Indicadores para la conservación en prados de siega de montaña en el Pirineo Aragonés (Olivia Barrantes, Carlos Ferrer y Ramón Reiné):

https://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/MedioAmbiente/Documentos/Areas/Biodiversidad/RedNatura2000/HabitatsInteresComunitario/6510_6520.pdf

International Phytossanitary portal (IPP): the official web site for the International Plant Protection Convention (IPPC):

www.ippc.int

Jardín Botánico de Córdoba:

www.jardinbotanicodecordoba.com/

Proyecto SALVERE:

www.salvereproject.eu

Royal Botanic Gardens, KEW:

www.kew.org/