

CONSERVACIÓN *IN SITU* Y *EX SITU* DE PARIENTES SILVESTRES DE LOS CULTIVOS EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DEL RINCÓN

Informe 2019



Madrid, noviembre 2019

Índice

Justificación del trabajo.....	1
Detalle de las actividades realizadas en el marco del Proyecto.....	3
1. Conservación <i>in situ</i> (reserva genética) de parientes silvestres de los cultivos.....	3
1.1. Priorización y selección de especies de PSC y establecimiento de reservas genéticas.....	3
1.2. Selección de las poblaciones	6
1.3. Georreferenciación y censo de las poblaciones seleccionadas.....	7
2. Conservación <i>ex situ</i> de parientes silvestres de los cultivos	12
2.1. Autorizaciones de actuación	14
3. Taller formativo "Conservación de parientes silvestres de los cultivos en la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón"	15
4. Generación de contenido digital sobre la conservación de parientes silvestres de los cultivos para la página web de la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón.	18
5. Implementación de un proyecto en la plataforma iNaturalist sobre los parientes silvestres de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón	19
Anexo 1. Conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>	21
Datos de caracterización de las 15 poblaciones seleccionadas, una por cada PSC objetivo, en las reservas genéticas (RG) designadas	21
Datos de pasaporte de las 15 accesiones conservadas en el Banco de Germoplasma Vegetal 'César Gómez Campo' (UPM)	24

Justificación del trabajo

Las reservas de la biosfera son un importante instrumento internacional diseñado para la conservación de la diversidad cultural y natural y para el fomento del uso sostenible en todas sus facetas: ambiental, social y económica. Se declaran como áreas de excelencia para el ensayo y la demostración de métodos de conservación y desarrollo sostenible.

La Red de Reservas de la Biosfera se concibe como un auténtico “laboratorio natural”, definido e interconectado, que permite conocer el seguimiento de las relaciones entre las comunidades humanas y los territorios en que se desenvuelven, atendiendo a los procesos de adaptación y cambios que se puedan generar.

El 29 de junio de 2005, durante la reunión de la Mesa del Consejo Internacional de Coordinación del Programa MaB de la UNESCO, se aprobó la declaración de la Reserva de Biosfera Sierra del Rincón. La Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales responsable de su gestión considera necesario el apoyo a las acciones y programas de investigación que se realicen en su ámbito para cumplir con los objetivos de la declaración, así como la realización de estudios concretos que apoyen a la gestión de este territorio dentro de las competencias de esta Dirección General.

El proyecto propuesto tiene como objetivo principal el establecimiento de una red de reservas genéticas de parientes silvestres de los cultivos (PSC) en la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón y la coordinación entre la conservación *in situ* y *ex situ* de estos recursos genéticos participada por la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Comunidad de Madrid, el Banco de Germoplasma Vegetal ‘César Gómez Campo’ y el Área de Biodiversidad y Conservación de la Universidad Rey Juan Carlos. Este proyecto piloto de conservación *in situ* y *ex situ* de PSC, pionero en España, surge en el marco del proyecto europeo Farmer’s Pride (www.farmerspride.eu), uno de cuyos objetivos es establecer una red de reservas genéticas para este grupo de plantas en Europa.

Los parientes silvestres de los cultivos (PSC) constituyen una fuente importante de germoplasma/genes para garantizar la seguridad alimentaria ante las dificultades de los actuales cultivos para hacer frente al cambio climático. Gran parte de los cultivos que proporcionan el grueso de la alimentación humana se caracterizan por poseer una estrecha base genética y, por tanto, carecen de la diversidad genética necesaria para adaptarse a los nuevos escenarios climáticos y la aparición de nuevas plagas y enfermedades derivadas del calentamiento de la Tierra. Por ello, resulta de interés establecer reservas genéticas que permitan la conservación *in situ* de poblaciones representativas de los parientes silvestres de los cultivos más prioritarios. Al mismo tiempo, es esencial que dichas reservas genéticas cuenten con un apoyo complementario de conservación *ex situ* de muestras representativas de semillas en bancos de germoplasma que faciliten el acceso al material genético y puedan servir para restaurar las poblaciones naturales ante situaciones de extinción por accidentes o catástrofes naturales.

Mencionado con anterioridad, el proyecto ha sido posible gracias a la perfecta coordinación entre el Banco de Germoplasma Vegetal ‘César Gómez Campo’, la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Comunidad de Madrid y el Área de Biodiversidad y

Conservación de la Universidad Rey Juan Carlos, pero también gracias al apoyo de la Dirección General de Agricultura y Ganadería de la Comunidad de Madrid y de los Ayuntamientos de La Hiruela y Prádena del Rincón.

La Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón ha sido un escenario sociocultural y medioambiental ideal para llevar a cabo este proyecto con actividades destinadas a la formación de profesionales, investigación, conservación y divulgación de los PSC, promoviendo, además, la colaboración ciudadana. Dentro de los límites de la reserva se identificaron 173 taxones de PSC ligadas a los principales cultivos del país, de los cuales 108 figuran como “especies priorizadas” según el Inventario Nacional publicado por Teso *et al.* (2018) (http://wwwx.inia.es/PGR_Secure/Index.htm). Pero además de esta riqueza de PSC, la reserva posee otra de carácter humano: el vínculo y la coordinación entre profesionales trabajando a nivel local, tanto de carácter público como privado, es manifiesto y se enfatiza en cuanto comparten el amor por el patrimonio natural en el que viven.

Detalle de las actividades realizadas en el marco del Proyecto

1. Conservación *in situ* (reserva genética) de parientes silvestres de los cultivos

Durante los meses de mayo, junio y julio, se llevaron a cabo las siguientes actividades de conservación *in situ* para el establecimiento de reservas genéticas de PSC en la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón (RBSR).

1.1. Priorización y selección de especies de PSC y establecimiento de reservas genéticas

En esta fase, ejecutada en 3 etapas, se priorizaron y seleccionaron las 15 especies de PSC a conservar en lo que se han denominado reservas genéticas.

En una **primera etapa**, se confeccionó la lista completa de especies PSC que ocurren en la RBSR. Para ello, se compararon dos listados: de un lado, la Flora de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón, proporcionada por la CAM y que recoge 976 especies y 327 taxones infraespecíficos, y, del otro, la lista completa de PSC del Inventario Nacional¹, que incluye un total de 930 especies relacionadas con los cultivos de mayor importancia del país. De dicha comparación, resultó una lista de 167 especies de PSC (173 taxones), de las cuales 108 están clasificadas como “especies priorizadas para conservar”.

Además, se generó una base de datos para las 167 especies de PSC de la RBSR, en la cual se recopiló la información mostrada en la Tabla 1 relativa al uso de la especie cultivada emparentada, facilidad de cruzamiento (concepto gene pool/grupo taxonómico), endemismo, riesgo de amenaza y valor sociocultural, entre otros datos.

Tabla 1. Información de interés para la priorización de PSC y fuentes.

Datos	Fuente
Uso: alimentación, pastos y forraje, industrial y ornamental, facilidad de cruzamiento: concepto gene pool (GP) o grupo taxonómico (GT), número de cromosomas, presencia en lista roja nacional y categoría de amenaza UICN y endemismo	Lista nacional PSC (http://wwwx.inia.es/PGR_Secure/Index.htm)
Número total de poblaciones y poblaciones en áreas protegidas y número de accesiones en bancos de germoplasma	Lista prioritaria PSC (http://wwwx.inia.es/PGR_Secure/Index.htm)

¹ Teso *et al.*, 2018. National Inventory and prioritization of crop wild relatives in Spain. Genetic Resources and Crop Evolution, 65(4): 1237-1253.

Tabla 1 (cont.). Información de interés para la priorización de PSC y fuentes.

Datos	Fuente
Categoría de amenaza CAM	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la CAM
Usos tradicionales	Pardo de Santayana <i>et al</i> , 2018 ²

En la **segunda etapa**, se definieron los criterios de priorización. Se seleccionaron únicamente las especies herbáceas (anuales o vivaces) y aromáticas, sin amenaza alguna conocida en la Lista Roja Nacional o en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la CAM, y de uso alimentario, como pastos y forraje o industrial, obteniendo un segundo listado de 137 PSC.

En la **última etapa**, se seleccionaron las 15 especies de PSC a conservar y se definieron las zonas de trabajo (reservas genéticas). Para ello, se realizaron prospecciones a 6 zonas potenciales para el establecimiento de reservas genéticas en la RB Sierra del Rincón por sus características, tanto de gestión (privada, pública o mixta), como de uso (Tabla 2). En cada zona prospectada se inventariaron los PSC presentes en el listado, se tomaron datos del estado de las poblaciones, en términos de abundancia de individuos, y se estudiaron, de un lado, las posibles amenazas, directas o indirectas, humanas o de origen biótico, como la existencia o no de presión ganadera y el grado de herbivoría o la competencia vegetal natural, y, del otro, la posibilidad de elevar la protección sobre las especies. Además, se evaluó la complementariedad de PSC entre zonas que nos permitiera maximizar la diversidad genética a conservar en el número mínimo de localizaciones.

Tabla 2. Zonas prospectadas en los diferentes municipios, tipo de gestión y uso.

Zona prospectada	Municipio	Gestión	Uso
Huerta Catalina	La Hiruela	Mixta	Banco de variedades tradicionales locales de frutales en agricultura ecológica
Escuela Herbolaria “Rincón Silvestre”	Prádena del Rincón	Privada	Parcela cultivada en un 20 % con aromáticas y hortícolas
Vía Pecuaria Cordel del Salmoral	Prádena del Rincón	Pública	Tránsito ganadero para aprovechamiento de pastos, otros usos rurales y conservación de la biodiversidad (corredores ecológicos)

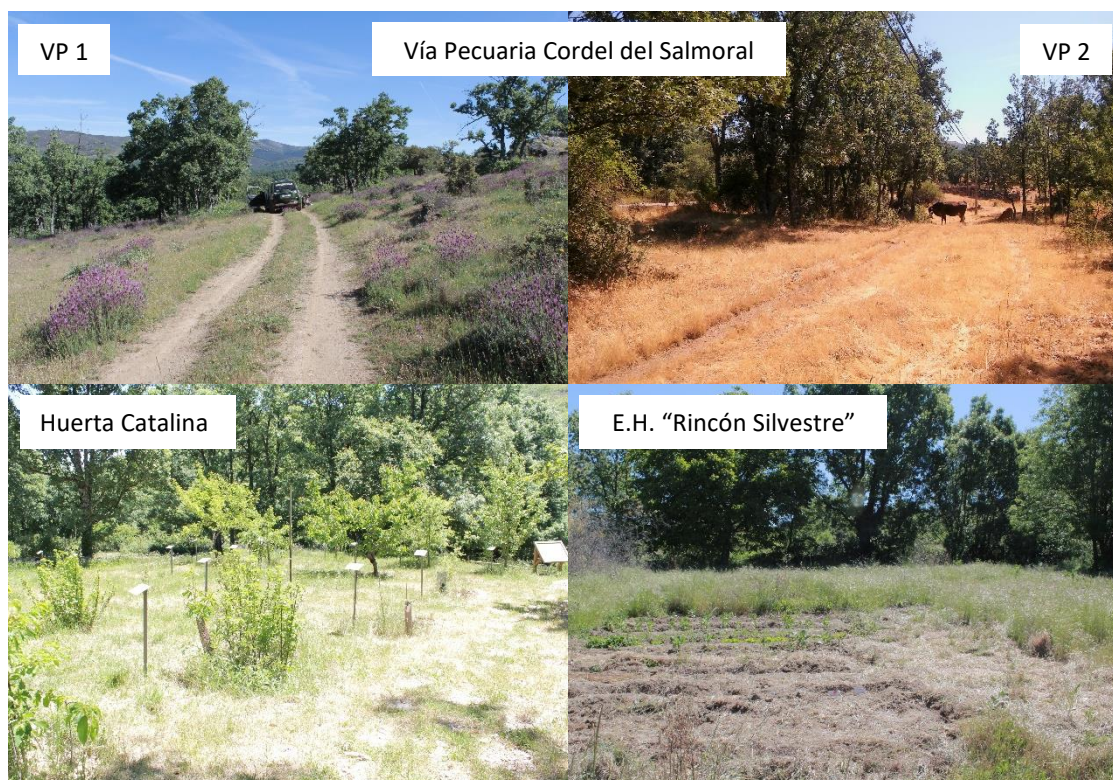
² Pardo de Santayana *et al*. 2018. Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales relativos a la Biodiversidad. Fase II (Tomos 1, 2 y 3).

Tabla 2 (cont.). Zonas prospectadas en los diferentes municipios, tipo de gestión y uso.

Zona prospectada	Municipio	Gestión	Uso
Vía Pecuaria Descansadero del Lomo del Peral	Prádena del Rincón	Pública	Tránsito ganadero para aprovechamiento de pastos, otros usos rurales y conservación de la biodiversidad (corredores ecológicos)
Cerramiento “Las Eras” (Proyecto WWF/Toyota)	La Hiruela	Mixta	Parcela cercada en monte abierto para cultivo de especies forestales.
Cerramiento Puerto de La Hiruela (Proyecto WWF/Toyota)	La Hiruela	Mixta	Parcela cercada en monte abierto para cultivo de especies forestales.

Como resultado, se seleccionaron las siguientes reservas genéticas y PSC:

- **Reservas genéticas** (Fotografía 1): Vía Pecuaria Cordel del Salmoral*, Huerta Catalina y Escuela Herbolaria “Rincón Silvestre”. (*A efectos prácticos, consideramos esta Vía Pecuaria en 2 tramos a los que se denominó VP1 y VP2, ver Fotografía)
- **PSC a conservar:** *Aegilops geniculata*, *Lathyrus aphaca*, *Lupinus angustifolius*, *Lupinus hispanicus*, *Ornithopus compressus*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium campestre*, *Trifolium pratense*, *Trifolium strictum*, *Daucus carota*, *Linum bienne*, *Salvia verbenaca*, *Hypericum perforatum*, *Papaver rhoeas* y *Vicia sativa*.



Fotografía 1. Tres reservas genéticas seleccionadas para la conservación de PSC en la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón.

1.2. Selección de las poblaciones

Al objeto de seleccionar una única población por PSC, se comparó para cada uno la abundancia de individuos dentro de cada población localizada. La selección final de la población estaría determinada por el mayor valor registrado (Tabla 3). En la Tabla 4 se detallan las poblaciones seleccionadas a conservar en cada reserva genética.

Además, una vez seleccionadas las poblaciones, se caracterizó el hábitat y la comunidad biótica y se efectuó una valoración de las amenazas potenciales para las mismas (Anexo 1).

Tabla 3. Estado de las poblaciones de PSC localizadas en cada reserva genética. Nivel de abundancia: A, abundante; F, frecuente; E, escasa; R, rara y NA, no aparece. En negrita las poblaciones seleccionadas.

Especie	Vía Pecuaria Cordel del Salmoral		Huerta Catalina	Escuela Herbolaria "Rincón Silvestre"
	VP1	VP2		
<i>Vicia sativa</i>	R	NA	E	R
<i>Hypericum perforatum</i>	E	R	R	F
<i>Papaver rhoeas</i>	NA	R	R	F
<i>Aegilops geniculata</i>	E	NA	NA	NA
<i>Lathyrus aphaca</i>	A	F	NA	NA
<i>Lupinus angustifolius</i>	E	NA	NA	NA
<i>Lupinus hispanicus</i>	A	E	NA	NA
<i>Ornithopus compressus</i>	A	F	F	NA
<i>Trifolium angustifolium</i>	A	E	NA	NA
<i>Trifolium campestre</i>	A	F	R	NA
<i>Trifolium pratense</i>	F	E	R	R
<i>Trifolium strictum</i>	F	E	NA	NA
<i>Daucus carota</i>	E	F	NA	R
<i>Linum bienne</i>	E	F	NA	NA
<i>Salvia verbenaca</i>	R	E	NA	NA

Tabla 4. Poblaciones de PSC seleccionadas a conservar en cada reserva genética.

Reserva genética	Municipio	Población
Huerta Catalina	La Hiruela	<i>Vicia sativa</i>
Vía Pecuaria Cordel del Salmoral	Prádena del Rincón	<i>Aegilops geniculata</i> , <i>Lathyrus aphaca</i> , <i>Lupinus angustifolius</i> , <i>Lupinus hispanicus</i> , <i>Ornithopus compressus</i> , <i>Trifolium angustifolium</i> , <i>Trifolium campestre</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Trifolium strictum</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Linum bienne</i> , <i>Salvia verbenaca</i>
Escuela Herbolaria "Rincón Silvestre"	Prádena del Rincón	<i>Hypericum perforatum</i> , <i>Papaver rhoeas</i>

1.3. Georreferenciación y censo de las poblaciones seleccionadas

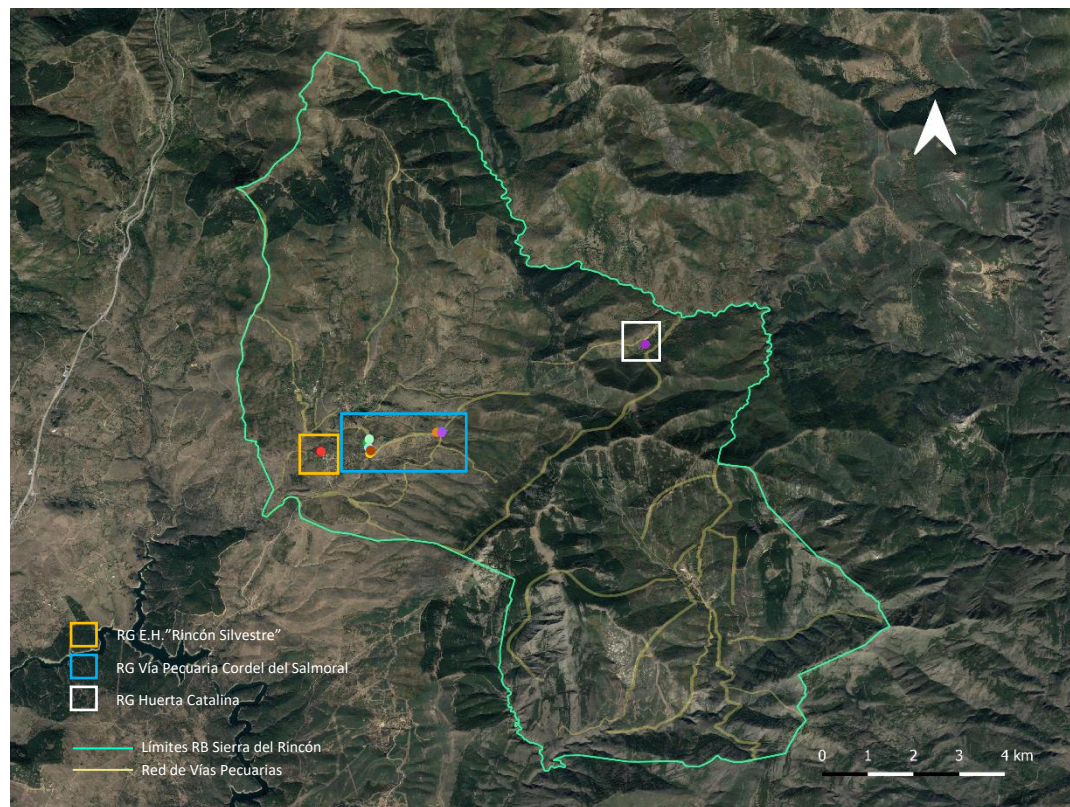
Entre los meses de junio y julio, según la especie, se procedió a la georreferenciación y censo de las poblaciones seleccionadas.

En primer lugar, se delimitó el área de ocupación de cada población, es decir, la extensión ocupada por la especie dentro de la zona designada como reserva genética. En poblaciones pequeñas, la delimitación se hizo de forma manual, encerrando entre cintas métricas a todos los individuos de la población, como es el caso de *Papaver rhoeas*, *Hypericum perforatum*, *Aegilops geniculata*, *Lupinus angustifolius*, *Linum bienne*, *Salvia verbenaca* y *Vicia sativa*. Para el resto de las especies, cuyas poblaciones ocupaban grandes extensiones, la delimitación se efectuó con ayuda de un GPS.

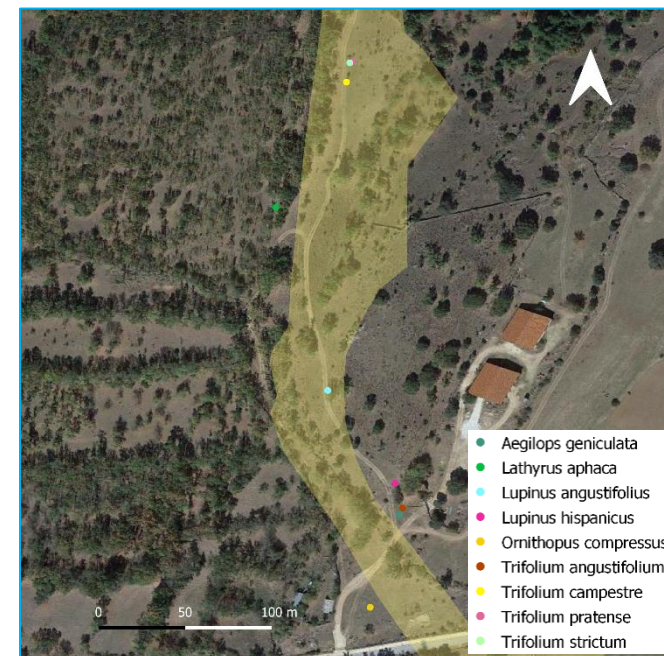
Los siguientes pasos fueron la georreferenciación y censo. Para ello, se tomaron las coordenadas geográficas, mediante GPS, de cada población o "núcleo representativo" de la misma, como se explica más adelante, y se representaron en un GIS (Fotografía 2). Después, se procedió al censo, es decir, al conteo del número de individuos reproductores y potencialmente reproductores, esto es, individuos que tuvieran flor o fruto en el momento del censo o que se presumiera habían florecido en años anteriores (Fotografía 3).

En función del tamaño de la población, se llevaron a cabo diferentes metodologías:

- *Población pequeña (<300 individuos)*. Se realizó un censo directo, es decir, se contaron todos los individuos adultos presentes.

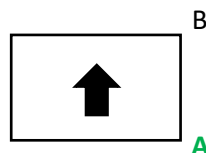


Fotografía 2. Mapa con la ubicación de las reservas genéticas y las poblaciones de PSC seleccionadas. A la derecha, detalles de los tramos VP1 y VP2 de la Vía Pecuaria Cordel del Salmoral.



- *Población grande (>300 individuos)*. Se valoraron tres metodologías diferentes con el objeto de establecer aquella más adecuada para su realización de forma eficaz en años posteriores, e incluso por personal no especializado en la conservación *in situ*:
 - Censo por parcelas de 5 x 5 m. Se evaluó este método para especies de pequeño tamaño y en zonas de elevada densidad (e.g. *Lathyrus aphaca*).
 - Censo por parcelas de 10 x 10 m. Se evaluó este método para especies de fácil reconocimiento, baja densidad y ampliamente extendidas (e.g. *Lupinus hispanicus*, *Orntihopus compressus*)
 - Censo de un número máximo de 300 individuos en un núcleo representativo dentro de la población y determinación del área ocupada por los mismos. Se evaluó este método para cualquier especie, independientemente del tamaño de la planta, densidad y extensión de la misma.

Con el objetivo de localizar en años sucesivos la parcela exacta que se censó y así monitorear las variaciones en el número de individuos, cada población o núcleo representativo se georreferenció de forma precisa. Para ello, una vez delimitadas con cintas métricas las parcelas a censar, y tomando como referencia la orientación Norte, se tomaron de forma sistemática las coordenadas con GPS del punto A.



Se concluyó que el método más eficaz, de fácil ejecución y réplica y perfectamente aplicable a todas las especies objetivo fue el censo de 300 individuos en un núcleo representativo. La Tabla 5 recoge los datos demográficos tomados de los 15 PSC objetivo, según la metodología empleada.



Fotografía 3. Conservación *in situ*: a) Conteo de individuos con varillas de madera utilizadas para marcar plantas de *Papaver rhoeas* en la reserva genética Escuela Herbolaria "Rincón Silvestre", b) Población de *Salvia verbenaca* censada en la reserva genética Vía Pecuaria Cordel del Salmoral.

Tabla 5. Datos demográficos de partida para el seguimiento demográfico de las 15 especies de PSC seleccionados. N° ind, número individuos adultos contabilizados, S (m²), superficie de ocupación de los individuos; AOO (m²), Área de ocupación de la especie

Especie	Tamaño de la población por censo directo o estimación indirecta	AOO (m ²)	Densidad (ind/m ²)
<i>Vicia sativa</i>	94	325	0,12
<i>Hypericum perforatum</i>	44	710	0,05
<i>Papaver rhoeas</i>	320	80	4
<i>Aegilops geniculata</i>	270	9	30
<i>Lathyrus aphaca</i>	47.616	4.839	9,84
<i>Lupinus angustifolius</i>	136	231	0,6
<i>Lupinus hispanicus</i>	98.741	19.062	5,18
<i>Ornithopus compressus</i>	91.416	28.657	0,31
<i>Trifolium angustifolium</i>	60.783	28.657	2
<i>Trifolium campestre</i>	365.523	28.657	13
<i>Trifolium pratense</i>	51.552	14.950	3
<i>Trifolium strictum</i>	154.650	7.516	21
<i>Daucus carota</i>	300	556	0,54
<i>Linum bienne</i>	300	409	0,73
<i>Salvia verbenaca</i>	230	94	2

Como testimonio y de soporte en casos de identificación taxonómica más compleja, se recolectó un pliego de herbario de cada población, contando con la autorización de la Dirección General de Medio Ambiente y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid. Los pliegos se depositaron el 22 de octubre de 2019 en el Real Jardín Botánico de Madrid para su conservación en el Herbario, estando registrados con los siguientes números de catálogo: *Aegilops geniculata* (MA-01-00939664), *Lathyrus aphaca* (MA-01-00939656), *Lupinus angustifolius* (MA-01-00939661), *Lupinus hispanicus* (MA-01-00939662), *Ornithopus compressus* (MA-01-00939663), *Trifolium angustifolium* (MA-01-00939659), *Trifolium campestre* (MA-01-00939660), *Trifolium pratense* (MA-01-00939657), *Trifolium strictum* (MA-01-00939658), *Daucus carota* (MA-01-00939650), *Linum bienne* (MA-01-00939652), *Salvia verbenaca* (MA-01-00939653), *Hypericum perforatum* (MA-01-00939649), *Papaver rhoeas* (MA-01-00939654) y *Vicia sativa* (MA-01-00939651).

2. Conservación *ex situ* de parientes silvestres de los cultivos

Entre julio y septiembre, según la especie, se recolectaron muestras de semillas de las 15 especies priorizadas, siendo depositadas en el Banco de Germoplasma Vegetal 'César Gómez Campo' de la Universidad Politécnica de Madrid para su conservación a largo plazo.

La recolección se llevó a cabo siguiendo las pautas generales de muestreo de poblaciones y recolección de especies silvestres³. En cada población, se recolectaron semillas o frutos maduros de un 15-20 % de los individuos, escogidos al azar con el objetivo de maximizar la variabilidad genética de la población. Las muestras o accesiones se recolectaron en bolsas de tela y se depositaron en un plazo de 1-3 días en el BGV-UPM para su procesado y posterior conservación en condiciones de baja humedad (5%) y temperatura (-15 °C).

En primer lugar, a cada muestra se le asignó un número de accesión y se introdujeron los datos de pasaporte (nombre científico, fecha y lugar de recolección y observaciones) en la base de datos del BGV-UPM (Anexo 1). A continuación, se procedió a la limpieza manual de frutos y semillas (Fotografía 4), para después secarlas durante unos 60-80 días, dependiendo de la especie, en un desecador hermético con gel de sílice a una temperatura de 15 °C y HR 5 %.



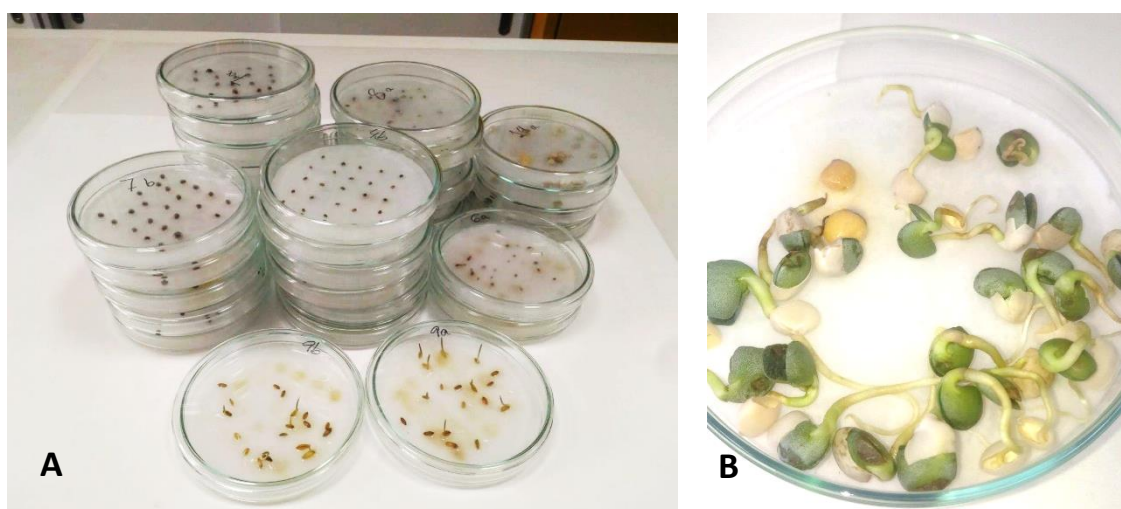
Fotografía 4. Limpieza manual de frutos y semillas de *Hypericum perforatum* en el BGV-UPM "César Gómez Campo".

Una vez finalizado el proceso de secado, para determinar la viabilidad de las semillas se llevaron a cabo pruebas de germinación siguiendo los protocolos normalizados por la ISTA. Dado que en su mayoría son accesiones pequeñas de semillas silvestres se realizaron dos repeticiones de 25 semillas por accesión. Las semillas se colocaron en placas de Petri sobre papel de filtro humedecido con agua destilada (Fotografía 5) y se dejaron en cámara con ciclos de 16/8h de

³ Bacchetta G., et al (EDS). 2008. Conservación *ex situ* de plantas silvestres. Principado de Asturias / La Caixa. 378 pp.

luz/oscuridad y temperatura 25/15 ° C, respectivamente. Las semillas de *Lupinus angustifolius* y *Lupinus hispanicus* se escarificaron de forma manual, retirando parte de la cubierta de la semilla.

En vista de los resultados obtenidos (Tabla 6), y teniendo en cuenta que el umbral mínimo establecido para la conservación de semillas silvestres a medio-largo plazo en el BGV-UPM es del 60 %, en la actualidad se están probando otros protocolos con pretratamientos para aquellas accesiones con un porcentaje de germinación por debajo del umbral requerido para su almacenaje en el Banco.



Fotografía 5. Ensayos de germinación: a) Placas de Petri mostrando las 25 semillas por repetición de los 15 PSC recolectados y b) semillas germinadas de *Lupinus hispanicus*.

Tabla 6. Resultados de la prueba de viabilidad realizada en placas de Petri con papel de filtro y agua destilada.

Especie	% germinación
<i>Vicia sativa</i>	0
<i>Hypericum perforatum</i>	18
<i>Papaver rhoeas</i>	0
<i>Aegilops geniculata</i>	76
<i>Lathyrus aphaca</i>	0
<i>Lupinus angustifolius</i>	88
<i>Lupinus hispanicus</i>	96
<i>Ornithopus compressus</i>	14
<i>Trifolium angustifolium</i>	62
<i>Trifolium campestre</i>	6
<i>Trifolium pratense</i>	40
<i>Trifolium strictum</i>	2
<i>Daucus carota</i>	30
<i>Linum bienne</i>	6
<i>Salvia verbenaca</i>	10

Las accesiones con porcentajes de germinación por encima del umbral mínimo, se encapsularon en ampollas de vidrio cerradas a la llama y con gel de sílice en su interior, que asegure una hermeticidad perfecta y un nivel de humedad muy bajo en la semilla (3-5 %). Las semillas encapsuladas se almacenan a largo plazo en una cámara fría a -15° C y HR 5 %.

2.1. Autorizaciones de actuación

Todas las actividades llevadas a cabo en la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón fueron autorizadas, previa solicitud, tanto por el Área de Vías Pecuarias de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación, como por el Área de Conservación de Flora y Fauna de la Dirección General de Medio Ambiente y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid. Tal y como reflejan las autorizaciones recibidas (Anexo 2), se autoriza la realización de un estudio de caracterización de especies vegetales permitiéndose la realización de trabajos en las parcelas solicitadas con referencias catastrales: 28069A00600328, 28117A00200247, 28117A00209704 y 28117A00309001 y la recolección de muestras para herborizar y semillas destinadas al BGV-UPM de las especies objetivo y otros PSC.

3. Taller formativo "Conservación de parientes silvestres de los cultivos en la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón"

Se impartió un taller en la "Conservación de parientes silvestres de los cultivos (PSC) de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón (RBSR)" con el que se persiguieron cinco objetivos generales: 1) capacitar a técnicos y profesionales del área de medioambiente en las tareas de conservación *in situ* y *ex situ* de PSC de la RBSR, 2) dar a conocer los PSC y el contexto del proyecto, 3) intercambiar opiniones y sugerencias sobre la iniciativa, 4) promover la participación de los agentes involucrados en la Reserva de la Biosfera del Rincón en el establecimiento de las reservas genéticas, y 5) establecer un vínculo con los asistentes y hacerles partícipes en el proyecto, de forma voluntaria, en todas sus fases.

El taller se dividió en dos jornadas, de 4h de duración cada una, que tuvieron lugar en una sala municipal para actividades culturales del ayuntamiento de Prádena del Rincón. Los objetivos y contenidos de las dos jornadas se detallan a continuación:

Jornada 1: Taller de Conservación in situ de PSC de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón (Fotografía 6)

Fecha: 14 de mayo de 2019

Duración: 4h (2h teóricas en aula y 2h prácticas en campo)

Asistencia: 18 personas

Formación de los asistentes: responsables de las Áreas de Educación Ambiental de la Comunidad de Madrid, personal investigador del IMIDRA, educadores ambientales del programa de promoción de la RBSR, agentes forestales de la Comarca IV, Escuela Herbolaria "Rincón Silvestre" y pequeños empresarios locales del sector de la Agricultura Ecológica.

Objetivos concretos:

- Dar a conocer los parientes silvestres de los cultivos y el interés de su conservación
- Mostrar el panorama nacional e internacional relativo a su conservación, y en concreto el Proyecto Europeo Farmer's Pride (marco del actual proyecto)
- Formar en la estrategia para la conservación activa de PSC con el establecimiento de reservas genéticas
- Informar a los asistentes sobre el "proyecto piloto de conservación de PSC en la RB Sierra del Rincón" y fomentar su implicación
- Capacitar en la gestión de reservas genéticas y las distintas tareas de conservación *in situ* a realizar: localización de poblaciones, censo, caracterización del medio, identificación de amenazas y seguimiento fenológico y demográfico.



Fotografía 6. Taller de conservación *in situ*. Sesión práctica de censo de individuos en campo.

Jornada 2: Taller de Conservación *ex situ* de PSC de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón (Fotografía 7)

Fecha: 18 de junio de 2019

Duración: 4h (2h teóricas en aula y 2h prácticas en campo)

Asistencia: 10 personas

Formación de los asistentes: responsables de las Áreas de Educación Ambiental de la Comunidad de Madrid, educadores ambientales del programa de promoción de la RBSR y Escuela Herbolaria “Rincón Silvestre”.

Objetivos concretos:

- Dar a conocer los recursos fitogenéticos (RRFF) y el interés de su conservación
- Mostrar las redes nacionales e internacionales de conservación *ex situ* de RRFF
- Formar en los métodos de conservación *ex situ* y objetivos y estrategias de los bancos de germoplasma
- Capacitar en las tareas de conservación *ex situ* de especies silvestres y PSC: localización de lugares de recolección, muestreo, recolección de semillas, documentación y procesado, almacenamiento y caracterización.

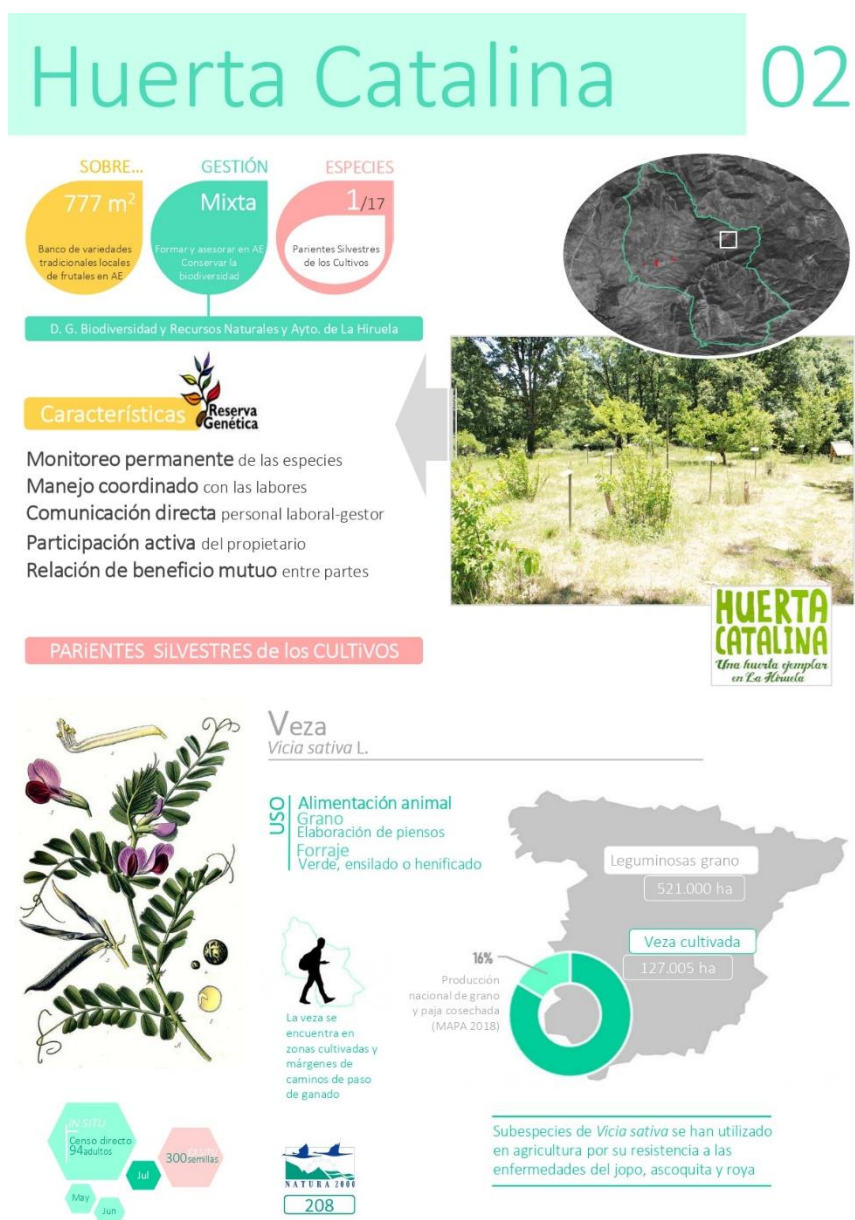


Fotografía 7. Taller de conservación *ex situ*. Sesión práctica en el aula del proceso de encapsulado.

Ambos talleres tuvieron una participación muy activa de todos los asistentes y contaron con una respuesta muy positiva. Se cumplieron con creces todos los objetivos perseguidos.

4. Generación de contenido digital sobre la conservación de parientes silvestres de los cultivos para la página web de la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón.

Se elaboraron 10 infografías (Anexo 3) con el cuádruple objetivo de 1) informar y sensibilizar en la conservación de los PSC en la RBSR, 2) dar a conocer el proyecto de conservación *in situ* y *ex situ* de PSC llevado a cabo, 3) apoyar a las entidades participantes, públicas y privadas, y colaboradores y 4) fomentar la participación ciudadana. De esta manera, sencilla y visual (Fotografía 8), se pretende acercar el proyecto a todos los públicos.

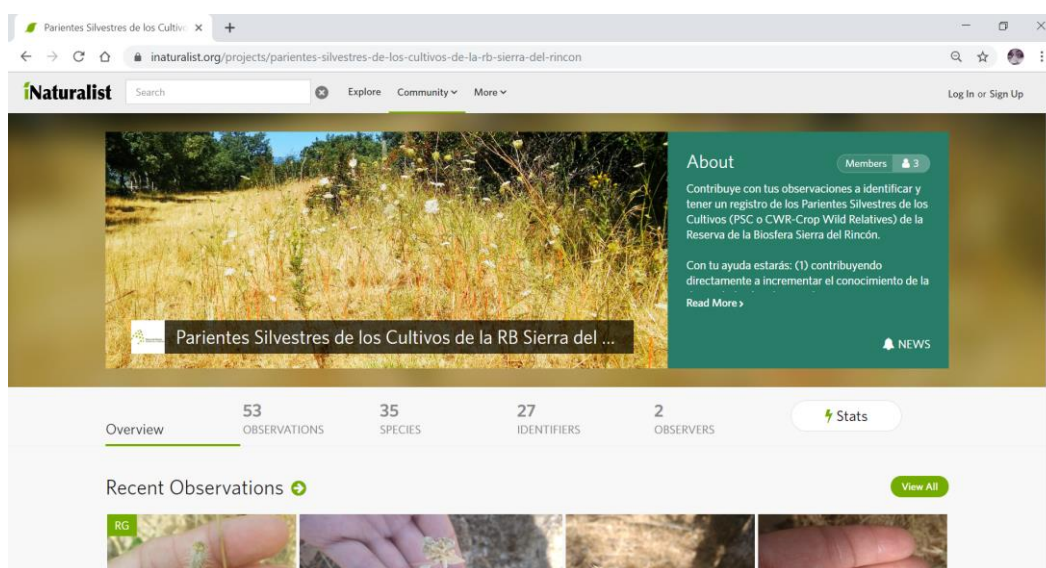


Fotografía 8. Ejemplo de infografía diseñada para la Reserva Genética Huerta Catalina en el municipio de La Hiruela.

5. Implementación de un proyecto en la plataforma iNaturalist sobre los parientes silvestres de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón

iNaturalist es uno de los proyectos de ciencia ciudadana más populares e importantes a nivel mundial. En su plataforma online se comparten observaciones de la biodiversidad a escala internacional y en tiempo real, a través de datos y fotografías asociados a una coordenada geográfica, una fecha y una hora.

En este contexto de apoyo internacional, se creó en la plataforma iNaturalist un proyecto llamado “Parientes Silvestres de los Cultivos de la RB Sierra del Rincón” (<https://www.inaturalist.org/projects/parientes-silvestres-de-los-cultivos-de-la-rb-sierra-del-rincon>) (Fotografía 9).



Fotografía 9. Captura de pantalla de la web del proyecto iNaturalist “Parientes Silvestres de los Cultivos de la RB Sierra del Rincón”

El objetivo principal perseguido fue difundir el proyecto y fomentar la participación ciudadana y, como resultado, tener un mejor conocimiento de la distribución y diversidad de PSC en la Reserva.

En este caso, se impartió un mini-taller informativo y de divulgación sobre el proyecto de conservación *in situ* y *ex situ* de PSC en la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón donde se inició a los participantes en el uso de la web y la App para móvil. Los detalles del taller se describen a continuación:

Fecha: 24 de septiembre de 2019

Duración: 3h

Asistencia: 12 personas

Formación de los asistentes: responsables del Áreas de Educación Ambiental de la Comunidad de Madrid, educadores ambientales del programa de promoción de la RBSR, y Escuela Herbolaria “Rincón Silvestre”.

Objetivos concretos:

- Dar a conocer la plataforma de ciencia ciudadana iNaturalist como portal de recopilación e intercambio de información relativa a la biodiversidad mundial.
- Guiar a los participantes en el funcionamiento de la web y la App para móvil: cómo registrarse, crearse un perfil y navegar por la plataforma.
- Aprender a subir observaciones de calidad (fotos de detalle y con características clave que ayuden a su identificación) y a implicarse como identificadores para elevar la calidad de los datos (Research Grade).
- Introducir en el uso de páginas web y guías para identificar especies.
- Fomentar la participación local para conocer la distribución y diversidad de PSC en la RBSR.

Anexo 1. Conservación *in situ* y *ex situ*

- Datos de caracterización de las poblaciones seleccionadas
- Datos de pasaporte de las accesiones conservadas en el BGV-UPM

Datos de caracterización de las 15 poblaciones seleccionadas, una por cada PSC objetivo, en las reservas genéticas (RG) designadas

Especie	RG	Abundancia	Localización	Hábitat	Taxones acompañantes	Amenazas
<i>Aegilops geniculata</i>	VP1	Escasa	Intersección entre camino y entrada de granja	Pastizal soleado de anuales	<i>Trifolium angustifolium</i> , <i>Ornithopus compressus</i> , <i>Avena sterilis</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Asphodelus serotinus</i>	Pastoreo, mejora de la accesibilidad de vehículos
<i>Daucus carota</i>	VP2	Frecuente	Próxima a camino	Pastizal soleado de anuales	<i>Lolium perenne</i> , <i>Ornithopus compresus</i> , <i>Trifolium campestre</i> , <i>Allium oleraceum</i> y otras <i>apiáceas</i>	Sobrepastoreo
<i>Hypericum perforatum</i>	RS	Frecuente	Parcela en centro urbano con huerto ecológico de hortícolas (autoconsumo) y aromáticas	Pradera herbácea de anuales	<i>Papaver argemone</i> , <i>Papaver rhoeas</i> , <i>Lactuca serriola</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Vicia lutea</i> , <i>Vicia sp.</i> , <i>Daucus carota</i> y otras <i>apiáceas</i>	Manejo inadecuado: labores descoordinadas con el periodo reproductivo de la especie
<i>Lathyrus aphaca</i>	VP1	Abundante	En sotobosque y pradera periférica	Sotobosque de melojos y pradera de anuales, vivaces y matorral	<i>Vicia lutea</i> , <i>Trifolium campestre</i> , <i>T. pratense</i> , <i>Lathyrus angulatus</i> , <i>Lathyrus pratense</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Astragalus sp.</i>	Sobrepastoreo
<i>Linum bienne</i>	VP2	Frecuente	Próxima a camino	Pastizal semihúmedo de anuales	<i>Trifolium campestre</i> , <i>T. strictum</i> , <i>T. angustifolium</i> , <i>Briza minima</i> , <i>Agrostis sp.</i> , <i>Juncus sp.</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Medicago Polymorpha</i> , <i>Aegilops geniculata</i>	Sobrepastoreo, pisoteo

Especie	RG	Abundancia	Localización	Hábitat	Taxones acompañantes	Amenazas
<i>Lupinus angustifolius</i>	VP1	Escasa	Próxima a camino	Pradera de matorral de aromáticas	<i>Lavandula stoechas</i> , <i>Thymus mastichina</i> , <i>T. vulgaris</i> , <i>Eryngium campestre</i> , <i>Lupinus hispánicus</i> .	Sobrepastoreo
<i>Lupinus hispanicus</i>	VP1	Abundante	Extendida por toda la vía pecuaria	pradera de anuales, vivaces y matorral	<i>Lavandula stoechas</i> , <i>Thymus mastichina</i> , <i>T. vulgaris</i> , <i>Helianthemum sp</i> , <i>Ornithopus compressus</i> , <i>Vicia sp</i> , <i>Trifolium campestre</i> , <i>T. arvense</i>	Sobrepastoreo
<i>Ornithopus compressus</i>	VP1	Abundante	Extendida por toda la vía pecuaria	Pastizal de anuales y vivaces	<i>Trifolium campestre</i> , <i>T. pratense</i> , <i>T. angustifolium</i> , <i>Orchis sp.</i> , <i>Serapias lingua</i> , <i>Vicia lutea</i> , <i>Vicia sp.</i>	Sobrepastoreo
<i>Papaver rhoeas</i>	RS	Frecuente	Parcela en centro urbano con huerto ecológico de hortícolas (autoconsumo) y aromáticas	Pradera herbácea de anuales	<i>Hypericum perforatum</i> , <i>Papaver argemone</i> , <i>Lactuca serriola</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Vicia lutea</i> , <i>Vicia sp.</i> , <i>Daucus carota</i> y otras <i>apiáceas</i> .	Manejo inadecuado, labores descoordinadas con el periodo reproductivo de la especie
<i>Salvia verbenaca</i>	VP2	Escasa	Próxima a camino	Pradera de anuales y vivaces; especies arbustivas dispersas	<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Trifolium campestre</i> , <i>Asphodelus serotinus</i> , <i>Eryngium campestre</i> , <i>Thapsia villosa</i> , <i>Rosa sp.</i>	Sobrepastoreo

Especie	RG	Abundancia	Localización	Hábitat	Taxones acompañantes	Amenazas
<i>Trifolium angustifolium</i>	VP1	Abundante	Extendida por toda la vía pecuaria	Pastizal de anuales; especies arbustivas dispersas	<i>Ornithopus compressus</i> , <i>Aegilops geniculata</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Sonchus sp</i> , <i>Matricaria chamomilla</i> , <i>Trifolium campestre</i> , <i>T. strictum</i>	Sobrepastoreo
<i>Trifolium campestre</i>	VP1	Abundante	Extendida por toda la vía pecuaria	Pradera de anuales, vivaces y matorral, claros de bosque	<i>Vicia lutea</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Lathyrus angulatus</i> , <i>Lathyrus pratense</i> , <i>Lathyrus aphaca</i> .	Sobrepastoreo
<i>Trifolium pratense</i>	VP1	Frecuente	Próxima a camino	Pastizal semihúmedo de anuales y vivaces; especies arbustivas dispersas	<i>Lotus corniculatus</i> , <i>Eryngium campestre</i> , <i>Trifolium campestre</i> , <i>T. angustifolium</i> , <i>T. strictum</i> , <i>Serapias lungua</i> , <i>Ophrys sp</i> , <i>Asphodelus serotinus</i>	Sobrepastoreo
<i>Trifolium strictum</i>	VP1	Frecuente	Próxima a camino	Pastizal semihúmedo de anuales y vivaces; especies arbustivas dispersas	<i>Lotus corniculatus</i> , <i>Eryngium campestre</i> , <i>Trifolium campestre</i> , <i>T. angustifolium</i> , <i>T. pratense</i> , <i>Serapias lungua</i> , <i>Asphodelus serotinus</i> , <i>Rosa sp.</i>	Sobrepastoreo
<i>Vicia sativa</i>	HC	Escasa	Parcela de cultivo ecológico de variedades locales tradicionales de frutales	Pradera silvestre de anuales	<i>Ornithopus compressus</i> , <i>Vicia peregrina</i> , <i>V. cracca</i> , <i>V. lutea</i> , <i>Papaver rhoeas</i> , <i>P. argemone</i> , <i>Hypericum perforatum</i> , <i>Silene sp.</i> , <i>Lactuca serriola</i> .	Manejo inadecuado, labores descoordinadas con el periodo reproductivo de la especie

Datos de pasaporte de las 15 accesiones conservadas en el Banco de Germoplasma Vegetal 'César Gómez Campo' (UPM)

ID	Especie	Familia	Fecha	Municipio	Latitud	Longitud
10568	<i>Aegilops geniculata</i> Roth.	Poaceae	02/07/2019	Prádena del Rincón	41.045952	-3.529455
10569	<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	17/07/2019	Prádena del Rincón	41.050819	-3.512249
10570	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hypericaceae	14/09/2019	Prádena del Rincón	41.045783	-3.542608
10571	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	Fabaceae	25/06/2019	Prádena del Rincón	41.048110	-3.530367
10572	<i>Linum bienne</i> Mill.	Linaceae	28/06/2019	Prádena del Rincón	41.050965	-3.510919
10573	<i>Lupinus angustifolius</i> L.	Fabaceae	21/06/2019	Prádena del Rincón	41.046804	-3.529950
10574	<i>Lupinus hispanicus</i> Boiss. & Reut.	Fabaceae	02/07/2019	Prádena del Rincón	41.045282	-3.529087
10575	<i>Ornithopus compressus</i> L.	Fabaceae	28/06/2019	Prádena del Rincón	41.049142	-3.529828
10576	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae	17/07/2019	Prádena del Rincón	41.045830	-3.542372
10577	<i>Salvia verbenaca</i> L.	Lamiaceae	24/06/2019	Prádena del Rincón	41.050731	-3.510989
10578	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	Fabaceae	02/07/2019	Prádena del Rincón	41.045953	-3.529456
10579	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Fabaceae	25/06/2019	Prádena del Rincón	41.048921	-3.529822
10580	<i>Trifolium pratense</i> L.	Fabaceae	21/06/2019	Prádena del Rincón	41.049062	-3.529779
10581	<i>Trifolium strictum</i> L.	Fabaceae	18/06/2019	Prádena del Rincón	41.049062	-3.529779
10582	<i>Vicia sativa</i> L.	Fabaceae	28/06/2019	La Hiruela	41.073699	-3.458040