



#### Nombre del proyecto

### PROYECTO LIFE ADAPTAMED LIFE14 CCA/ES/000612. ACCIÓN C5. BASES ECOLÓGICAS PARA LA RESTAURACIÓN DE LOS ENEBRALES-PIORNALES DE LA ALTA MONTAÑA MEDITERRÁNEA

#### Localización/Ámbito de actuación

Con independencia de que el proyecto LIFE Adaptamed se desarrolle en tres espacios naturales (Doñana, Cabo de Gata y Sierra Nevada), esta acción en concreto tiene lugar exclusivamente en Sierra Nevada. Concretamente, en los municipios de Bérchules y de Güejar Sierra (ambos en la provincia de Granada). Las localidades en donde se ha desarrollado la presente actuación de restauración se encuentran dentro de los límites del parque nacional de Sierra Nevada.

#### Entidad promotora de las actuaciones de restauración

Entidades responsables: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía, Universidad de Granada (a través del Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía) y Agencia de Medio Ambiente y Agua.

Financia: Comisión Europea a través de fondos LIFE (financia el 59,29 %).

#### Entidad/es socia/s del proyecto

El proyecto LIFE Adaptamed ha sido liderado por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía. Los beneficiarios asociados han sido la Universidad de Granada, la Universidad de Almería, la Estación Biológica de Doñana (CSIC), la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía, el Parque de las Ciencias de Andalucía y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. En el apartado anterior se indican las entidades promotoras de la acción C5, que es la que se describe en el presente documento.

#### Periodo en el que se ha desarrollado el proyecto

Abril de 2016-diciembre de 2021.



Figura 1. Laderas de la vertiente sur de Sierra Nevada, en donde la reducción de la superficie ocupada por el enebro ha sido especialmente importante. En primer plano, aparece una acequia tradicional de careo (acequia alta de Pitres, parque nacional de Sierra Nevada). Autor: José Miguel Barea.

#### Origen de la perturbación/degradación del espacio

El tipo de degradación se corresponde con la categoría de «Grupo I. Agricultura, silvicultura, acuicultura, ganadería y pesca», siendo en este caso alteraciones esencialmente ocasionadas por la actividad ganadera tradicional en la montaña.

Los enebrales de Sierra Nevada han sido sometidos a diversos tipos de perturbaciones antrópicas durante siglos, provocando una regresión en su área de distribución. Tradicionalmente, los enebrales y los piornales en la alta montaña se quemaban para favorecer la generación de zonas de pastoreo. A este tipo de perturbaciones se han sumado los desmontes ocasionados para el trazado de pistas de esquí y la apertura de carriles. Estas alteraciones han provocado una considerable reducción y fragmentación del área de distribución del enebro en Sierra Nevada, agravando sus problemas de regeneración en el actual contexto de cambio climático.

#### Ecosistemas afectados

Los matorrales de alta montaña considerados en el marco de esta acción de restauración forman parte de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats) (código «5120. Formaciones montañas de *Cytisus purgans*», del anexo I). Dentro de estas formaciones, el enebro tiene un importante papel estructural, por su abundancia, y funcional, ya que contribuye al sostenimiento de poblaciones de aves y mamíferos frugívoros.

#### Motivación para desarrollar el proyecto

Las zonas montañosas de la cuenca mediterránea albergan la mayor diversidad botánica de Europa y una de las mayores riquezas en especies vegetales de toda la Tierra. Las montañas mediterráneas son islas ecológicas que acogen, en sus hábitats más húmedos y fríos, poblaciones aisladas de especies que se expandieron hacia Europa meridional en diferentes momentos de las glaciaciones. El enebro (*Juniperus communis*), una gimnosperma ampliamente extendida en el Hemisferio Norte, es un claro ejemplo de este patrón de distribución geográfica. En Sierra Nevada aparece principalmente en laderas orientadas hacia el norte, entre los 1.800 y los 3.000 m. En estas zonas, el enebro forma parte de los denominados enebrales-piornales, junto a los piornos (*Genista versicolor*, *Cytisus galianoi*). Estos enebrales tienen un alto valor ecológico, tanto por la abundante fauna y flora endémica asociada, como por los diferentes servicios ecosistémicos que ofrecen, por ejemplo, su capacidad para retener suelos o su uso tradicional como áreas de pastoreo estival. El motivo del proyecto fue diagnosticar el estado de salud de los enebrales en Sierra Nevada, y aplicar el conocimiento científico existente para implementar medidas de conservación y restauración que favorezcan la regeneración y expansión poblacional en un contexto de cambio global.

La motivación para desarrollar el proyecto responde, por un lado, a una necesidad legal desde el punto de vista de recuperación de un hábitat incluido en el anexo I de la Directiva Hábitats, que a su vez alberga especies incluidas en sus anexos II y IV y en el anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves). Esta actuación se enmarca en un proyecto LIFE que ha sido impulsado como parte de una estrategia de la Administración con competencias en materia medioambiental en coordinación con grupos de investigación con intereses comunes a esta estrategia de restauración ecológica.

#### Diagnóstico ecológico

Los enebros en Sierra Nevada muestran una gran resistencia a la sequía estival, así como al ramoneo y pisoteo de herbívoros. Sin embargo, los enebros apenas regeneran sus poblaciones en la montaña mediterránea, siendo frecuentes los individuos longevos y de gran tamaño, muchos de ellos senescentes, mientras que son muy escasas las plántulas e individuos juveniles. Esto es debido a la gran dificultad que tienen sus semillas para germinar, y las plántulas para sobrevivir, en las condiciones ecológicas en las que vive. La alta montaña mediterránea impone tres restricciones fundamentales a la capacidad de reproducción y regeneración de los enebros: i) una limitación en el número de semillas viables, debido al aborto y depredación; ii) una limitación espacial para el reclutamiento, ya que sólo una muy pequeña fracción del hábitat de la alta montaña presenta microhábitats con humedad suficiente para la germinación de las semillas y el establecimiento de las plántulas, debido a la alta mortalidad de plántulas causada por la sequía estival; y iii) una limitación temporal, ya que la gran mayoría de los años son demasiado secos para que se produzca reclutamiento. Todos estos factores determinan un colapso de la regeneración natural en las actuales condiciones climáticas de la montaña mediterránea. A pesar de todo, los enebrales nevadenses sobreviven gracias a la extraordinaria longevidad de los individuos establecidos, que se comportan como fósiles vivientes fuera del ambiente ecológico que permitiría su regeneración poblacional.

Hemos abordado la gestión adaptativa de los enebrales de Sierra Nevada en el marco del proyecto LIFE Adaptamed, que se centra en desarrollar, implementar, monitorear, evaluar y difundir medidas de gestión adaptativa, centradas en asegurar la provisión de servicios ecosistémicos clave como el secuestro de carbono, la retención de suelos, producción de pastos, conservación y puesta en valor de la biodiversidad, depuración y almacenamiento de agua, prevención de incendios forestales y reducción de la desertificación. Para ello, las acciones del proyecto van dirigidas a aumentar la resiliencia de los ecosistemas ante el cambio climático y otras presiones de origen antrópico, fomentando los mecanismos naturales de regeneración.



➤ **Figura II.** El enebro de montaña (*Juniperus communis*) es una especie con un papel esencial en el mantenimiento de la biodiversidad en los matorrales presentes en la alta montaña mediterránea (Cabecera de la cuenca del río Genil, Parque Nacional de Sierra Nevada). **Autor:** José Miguel Barea.

#### Objetivos de la restauración y ecosistema de referencia

La actuación ha sido diseñada con un enfoque netamente demostrativo y se enmarca en el ámbito de la restauración ecológica atendiendo a los objetivos en continuo de la *Society for Ecological Restoration* (SER). Esta actuación se ubica dentro de esos objetivos en la fase de recuperación progresiva de los ecosistemas naturales. De forma más concreta, el objetivo es sentar las bases científico-técnicas que permitan la planificación de acciones de restauración con el mejor criterio posible. Para restaurar el enebral en la alta montaña de Sierra Nevada, hay que identificar los microhábitats más adecuados para la siembra de semillas y/o plantación. En el marco del cambio climático actual, con sequías más frecuentes y severas, el enebral tiene un problema muy serio de regeneración natural en Sierra Nevada, debido a limitaciones reproductivas y demográficas. El impacto humano en la montaña (quemadas, desmontes) ha provocado una disminución sustancial del área antaño ocupada por los enebrales montañosos. Diferenciamos dos tipos de propuestas de restauración:

- Propuestas de restauración centradas en la gestión de semillas y plántulas: se ha desarrollado un sistema experimental que nos permite evaluar las diferentes opciones de gestión (siembras vs. plantaciones, lugares, métodos de siembra o plantación y otros aspectos relacionados con la obtención y manejo de la semilla y la plántula). Esto involucra la descripción de los mecanismos de colecta de semillas más adecuados, las fechas de desarrollo de las diferentes etapas de la actuación, los tiempos de maduración de la planta y otros factores a tener en cuenta.
- Propuestas de restauración a nivel de paisaje: se ha profundizado en el concepto de soluciones basadas en la naturaleza y en el mantenimiento de los usos tradicionales para emplear las acequias de careo de Sierra Nevada como elementos del paisaje, con potencial para favorecer la capacidad de regeneración del enebro. Las acequias tradicionales de careo conducen el agua desde la alta montaña a lo largo de las laderas hasta las zonas medias y bajas. Para ello, el agua se infiltra en el terreno en zonas especialmente permeables y simas (siembra de agua) para que discurra a través de un flujo de agua superficial hasta las fuentes y cultivos ubicados en las proximidades de los núcleos de población. Estas estructuras tienen una antigüedad de más de cinco siglos en algunos casos. La distribución de agua a lo largo de las laderas incrementa la productividad vegetal a su paso y facilita la distribución de aportes hídricos favoreciendo de forma local la regeneración del enebro.

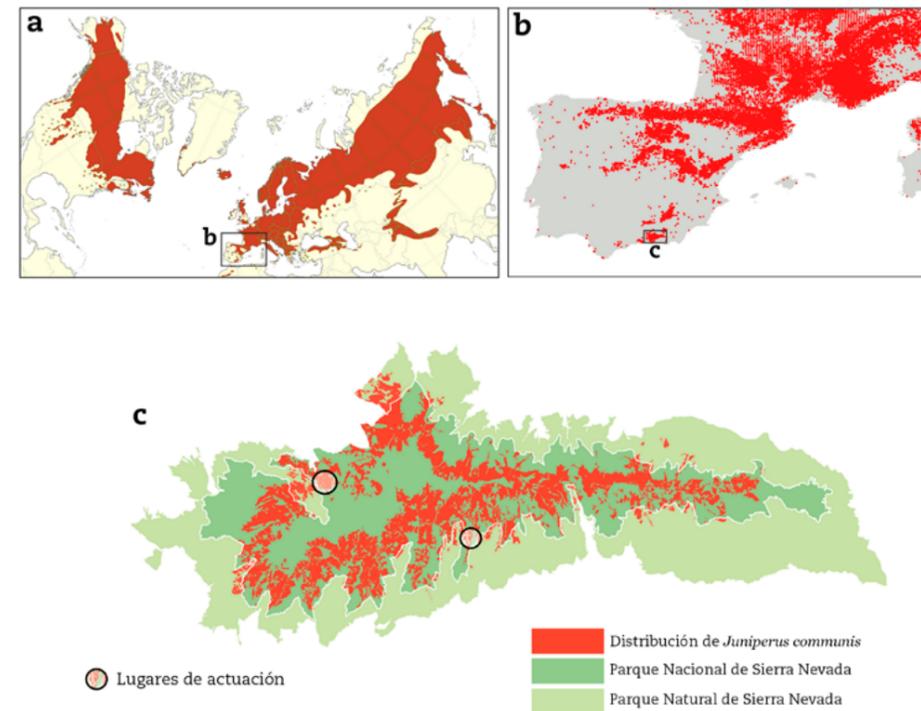
### Marco legal

El marco legal lo establecen la propia Directiva Hábitats y la normativa que rige la gestión del propio Parque Nacional de Sierra Nevada: Plan Rector de Uso y Gestión y Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.

### Acciones de restauración

**Siembra de semillas.** Se realizaron siembras de semillas en dos zonas de Sierra Nevada, cara norte (2.160 m de altitud) y cara sur (2.500 m de altitud). En cada zona se establecieron diferentes réplicas separadas al menos 100-300 m. En cada réplica se instalaron puntos de siembra en los siguientes microambientes: i) bajo enebro (bajo el dosel de enebro adulto); ii) bajo piorno (bajo el dosel de piorno) (estos dos primeros microambientes solamente se incluyeron en la cara norte); iii) bajo roca (a la sombra de rocas); iv) prados húmedos, junto a cursos de agua (fuentes, borreguiles, acequias); y v) pastizal (espacios abiertos entre vegetación leñosa). Cada punto de siembra (10 en cada microambiente) consistió en cuadrados de 20 x 30 x 5 cm, protegidos contra depredadores de semillas con malla galvanizada de 1 cm de luz. Se establecieron un total de 150 puntos de siembra en cara norte (10 puntos de siembra x 5 microambientes x 3 réplicas), y 60 en cara sur (10 puntos de siembra x 3 microambientes x 2 réplicas). En cada punto de siembra se sembraron 15 semillas de enebro y 15 semillas de agracejo (*Berberis hispanica*), que es una especie que acompaña al enebro en Sierra Nevada. Las semillas fueron colectadas por personal del proyecto en las mismas zonas en las que se realizó la plantación. Las siembras con carácter experimental se llevaron a cabo sobre una superficie aproximada de unas 20 ha.

**Plantaciones.** Se realizaron plantaciones de individuos de 3-6 savias de enebro (n = 109), sabina (n = 130) y agracejo (n = 126). Las plantaciones se realizaron aprovechando los hoyos que ya estaban hechos en una parcela cercada situada a 2.260 m en una zona del enebreal de la Loma del San Juan (cara norte de Sierra Nevada), que se quemó en el año 1983, y donde ha crecido un piornal con una cobertura considerable. Dicha parcela se cercó en el año 2008, dejando los hoyos de plantación hechos y preparados para una plantación que no llegó a hacerse. Los plántones provenían de semillas colectadas por nosotros mismos en las zonas de actuación. Estas semillas fueron recolectadas de excrementos de mirlo capiblanco (*Turdus torquatus*), preparadas y germinadas en el vivero de La Resinera (Red de viveros de la Junta de Andalucía). La planta fue posteriormente madurada durante un año en el Jardín Botánico Hoya de Pedraza (1.900 m), muy cerca de la zona de la plantación. La plantación fue realizada por voluntarios en un proceso de participación ciudadana con el valor añadido como la actividad de educación ambiental. Las plantaciones afectaron a una zona muy concreta y reducida de no más de 4 ha.



➤ **Figura III.** Distribución del enebro a nivel global (a), a nivel del mediterráneo occidental (b) y a nivel de Sierra Nevada (c). Se enfatizan las dos áreas en donde se han llevado a cabo las experiencias de restauración ecológica. **Autoría:** Zamora et al. (2022) Los enebrales de la alta montaña de Sierra Nevada: conservación y restauración.

**Restauración de acequias tradicionales de careo.** Se han restaurado dos acequias tradicionales de careo como experiencia demostrativa para el empleo de estas infraestructuras como solución basada en la naturaleza (véase el apartado «Objetivos de la restauración y ecosistema de referencia»). Los trabajos de restauración de las acequias se han implementado sobre 7.200 m lineales y se han centrado en facilitar el paso del agua, eliminando obstáculos, minimizando las pérdidas de agua e implantando medidas que faciliten el flujo. Para ello se ha adecuado el lecho eliminando el material de relleno. Los márgenes también han sido corregidos.

### Acciones para la participación de los grupos de interés y salvaguarda de sus intereses

La participación de grupos de interés en esta actuación se supedita al marco de colaboración establecido con las comunidades de regantes, para propiciar el mantenimiento de las acequias tradicionales de careo que han sido empleadas como ejemplos de soluciones basadas en la naturaleza (véase más arriba). En este sentido, las actuaciones de restauración de las acequias de careo se han diseñado de forma coordinada con los regantes, con los cuales se ha definido una estrategia de mantenimiento a medio plazo.

### Seguimiento de la RE

Una vez realizada la siembra o plantación, resulta imprescindible hacer un seguimiento periódico para determinar las causas de mortalidad de los plántones, especialmente aquellas que sí pueden controlarse como, por ejemplo, la presión ganadera o la gestión de las acequias de careo, que puedan ser compatibles con una regeneración adecuada de las poblaciones de enebro.

### Mantenimiento

El conocimiento existente indica que la disponibilidad hídrica es un factor esencial para la germinación del enebro y, en este contexto de ciclos de sequía cada vez más frecuentes, los aportes hídricos de las acequias de careo pueden resultar cruciales. Estas acequias funcionan como bebederos para las aves que dispersan las semillas del enebro. Por lo tanto, en los márgenes de las acequias de montaña se produce una concentración considerable de semillas, que tienen mayores probabilidades de germinar que las situadas en lugares más secos. Por otra parte, la distribución longitudinal, manteniendo la pendiente, de las acequias por multitud de laderas de la sierra hace que aparezcan como verdaderas infraestructuras verdes, lineales y dendríticas, con una gran capacidad de transmitir con rapidez los procesos ecológicos (en este caso, la regeneración del enebro) a escala de toda Sierra Nevada.

### Desviaciones

No se han detectado desviaciones en el desarrollo de esta actuación.

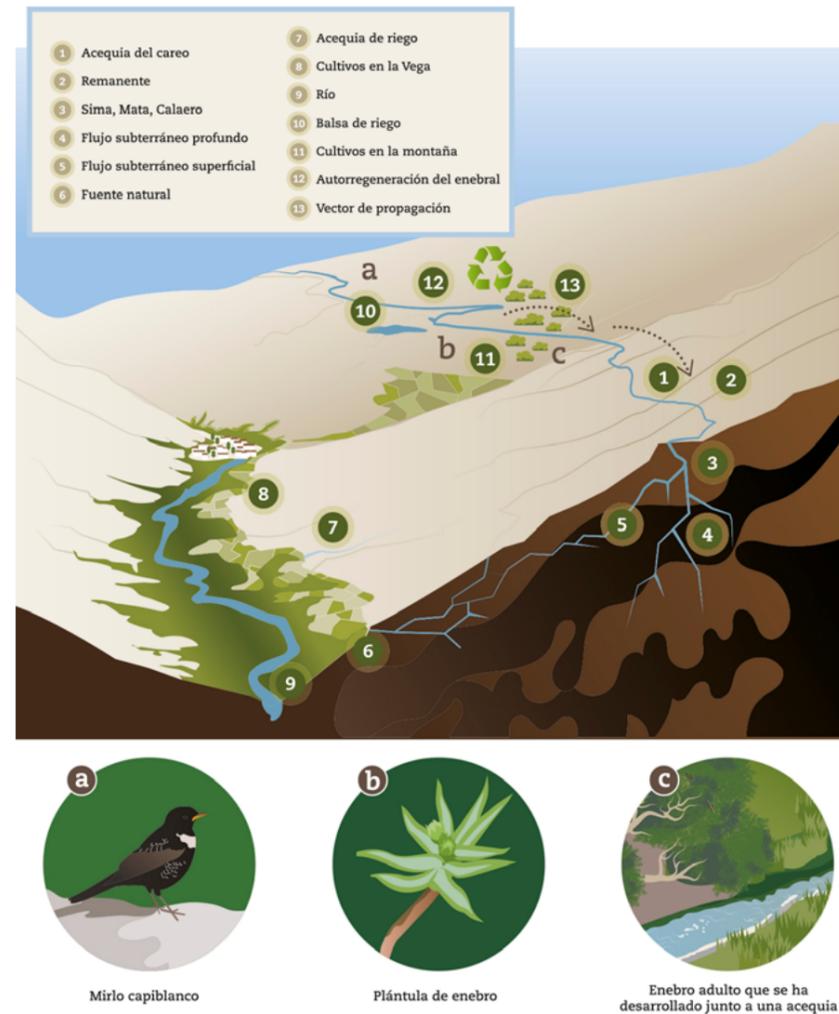
En cuanto a las lecciones aprendidas, hay que tener en cuenta que la evaluación final del éxito de la actuación va a depender de los resultados que se desprendan del seguimiento futuro de la supervivencia de plantones. Dicho esto, la evaluación provisional permite avanzar una serie de conclusiones que se pueden resumir a dos niveles:

Acciones específicas:

- La estrategia basada en la plantación es más recomendable que la basada en la siembra de semillas.
- Para la plantación hemos de recoger semillas en campo en buen número a partir de excrementos de mirlo capiblanco. Los mirlos comen preferentemente arcéstidas con semillas sanas, lo que permitirá una mayor eficiencia en el proceso de germinación. Hasta el cuarto año no dispondremos de planta lignificada y lista para ser trasladada al campo con ciertas posibilidades de supervivencia. Ello implica que la plantación no se realizará hasta pasados 4-6 años desde el momento de la colecta de las semillas. La plantación en campo ha de venir precedida por ciertas actuaciones de preparación del terreno. Inicialmente, se debería vallar el perímetro del área de plantación a fin de evitar el impacto de los herbívoros. Posteriormente, se recomienda realizar el ahoyado de forma que se genere un pequeño alcorque o microcuenca en donde se facilite la conservación de la humedad y la recogida de aguas superficiales. Una vez instalada la planta, es recomendable rodear el plantón de piedras que ayuden a minimizar la evapotranspiración y permitan conservar algo de humedad en el entorno de la planta. Las plantaciones deberían distribuirse en diferentes años para incrementar la probabilidad de coincidir con algún periodo más húmedo. Es recomendable realizar las plantaciones a comienzos de otoño, antes de que el suelo empiece a congelarse durante la noche.
- Es necesario tener en cuenta que es imprescindible esperar varias décadas para poder ver un enebro restaurado que comience a consolidarse, y el proceso hasta llegar a ese punto será costoso.

Acciones de carácter general para la conservación de los enebrales-sabinars de Sierra Nevada:

- Protección estricta de las poblaciones y ejemplares de enebro y sabina que todavía existen en la alta montaña. La extrema longevidad de los individuos garantiza la persistencia de las poblaciones en el actual ambiente climático hostil, siempre y cuando se respete a los enebros ya establecidos. Esta recomendación es incompatible con realizar más desmontes para carriles o pistas de esquí que obliguen a arrancar enebros o sabinas.



➤ **Figura IV.** Funcionamiento de un sistema de acequias de careo a lo largo de la ladera, mostrando sus implicaciones en la propagación del enebro. Las acequias constituyen bebederos que atraen a los mirlos capiblanco (*Turdus torquatus*) (a) y por tanto sus márgenes reciben una buena cantidad de semillas. Los aportes hídricos de la acequia incrementan la probabilidad de supervivencia de las semillas (b) y es de esperar que repercutan positivamente sobre el estado fisiológico de los enebros adultos (c). **Autoría:** Zamora et al. (2022) Los enebrales de la alta montaña de Sierra Nevada: conservación y restauración.



➤ **Figura V.** Cartel situado sobre el terreno en donde se explica el funcionamiento del ecosistema que ha sido restaurado desde una perspectiva de provisión de servicios ecosistémicos. (Valle del río San Juan, parque nacional de Sierra Nevada). **Autor:** José Miguel Barea.

- Mantenimiento de las acequias tradicionales de «careo» para proporcionar un extra de humedad edáfica durante el verano, que ayude a la regeneración y expansión natural de los enebrales y su comunidad asociada. Las acequias de careo actúan como verdaderas infraestructuras verdes en la alta montaña, favoreciendo la regeneración del enebro en toda Sierra Nevada.
- Seguimiento del estado de conservación de los enebrales-piornales nevadenses, de su dinámica de expansión altitudinal y de su capacidad de colonización de antiguas terrazas de cultivo, carriles y pistas de esquí, mediante el uso de teledetección (sensores remotos) en combinación con la evaluación *in situ* de campo. Dichos seguimientos se deben hacer a lo largo de todo el gradiente altitudinal de los enebrales y en todas las vertientes de Sierra Nevada, centrándose en el límite altitudinal superior, que es de donde menos información se dispone actualmente y más puede afectar el cambio climático.

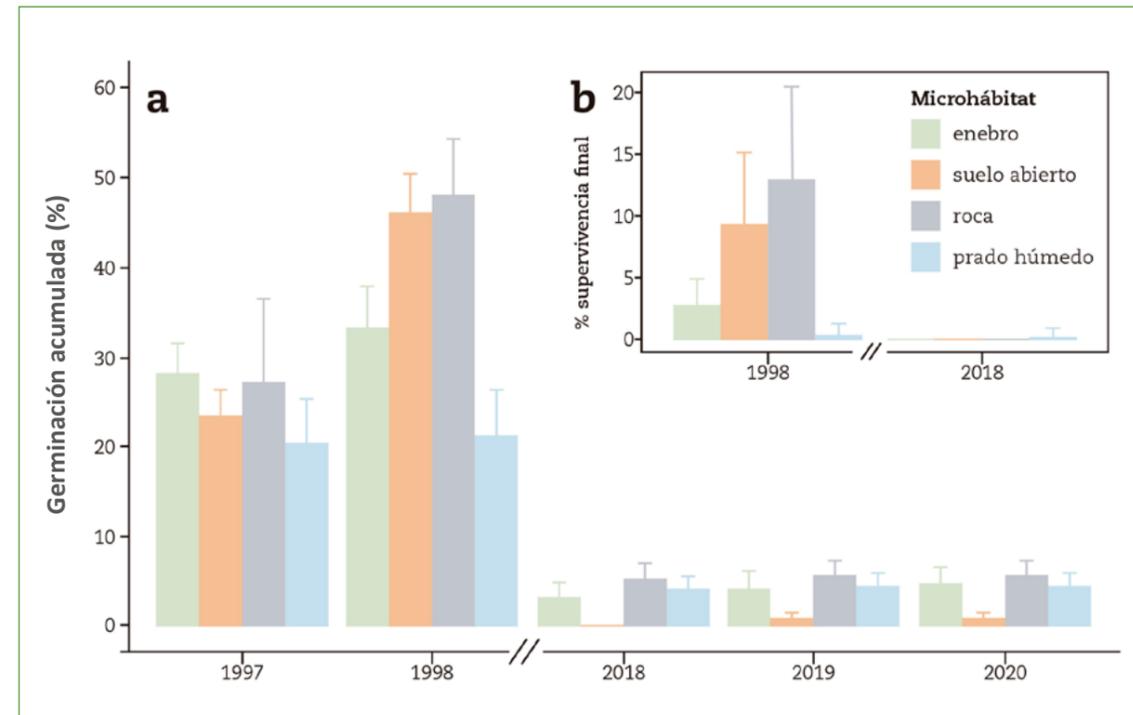
- Conservación estricta de las especies de aves que dispersan sus semillas, especialmente en la situación actual donde sus poblaciones han disminuido mucho en comparación con hace 30-40 años. Hay que evitar toda actividad que ahuyente a estas aves durante su corta estancia en los enebrales de Sierra Nevada.
- Puesta en marcha de acciones de restauración con una planificación a largo plazo, y un seguimiento de los resultados siguiendo un modelo de gestión adaptativa que nos permita aprender de los resultados obtenidos. Dichas actuaciones deben considerar la necesidad de hacer siembras y plantaciones durante varios años seguidos, buscando algún año climatológicamente favorable. La información obtenida, junto a toda la información científica ya existente, nos permitirá diseñar y poner a punto una herramienta de apoyo a la toma de decisiones similar a la que ya hemos elaborado para la gestión de los pinares de repoblación en Sierra Nevada (por ejemplo [diveRpine: Diversification of Pine plantations](#)).
- Tanto las actividades de siembra y plantación como los seguimientos de aves dispersantes, se pueden incorporar en proyectos de ciencia ciudadana que sirvan para hacer partícipe a la sociedad de la problemática de conservación y de los impactos que amenazan a los enebrales en Sierra Nevada.
- Las acciones de conservación y restauración de los enebrales en Sierra Nevada deben ser un espacio de colaboración que, partiendo de la transferencia de conocimiento científico, potencie el diseño, aprendizaje y la participación.

#### Evaluación final

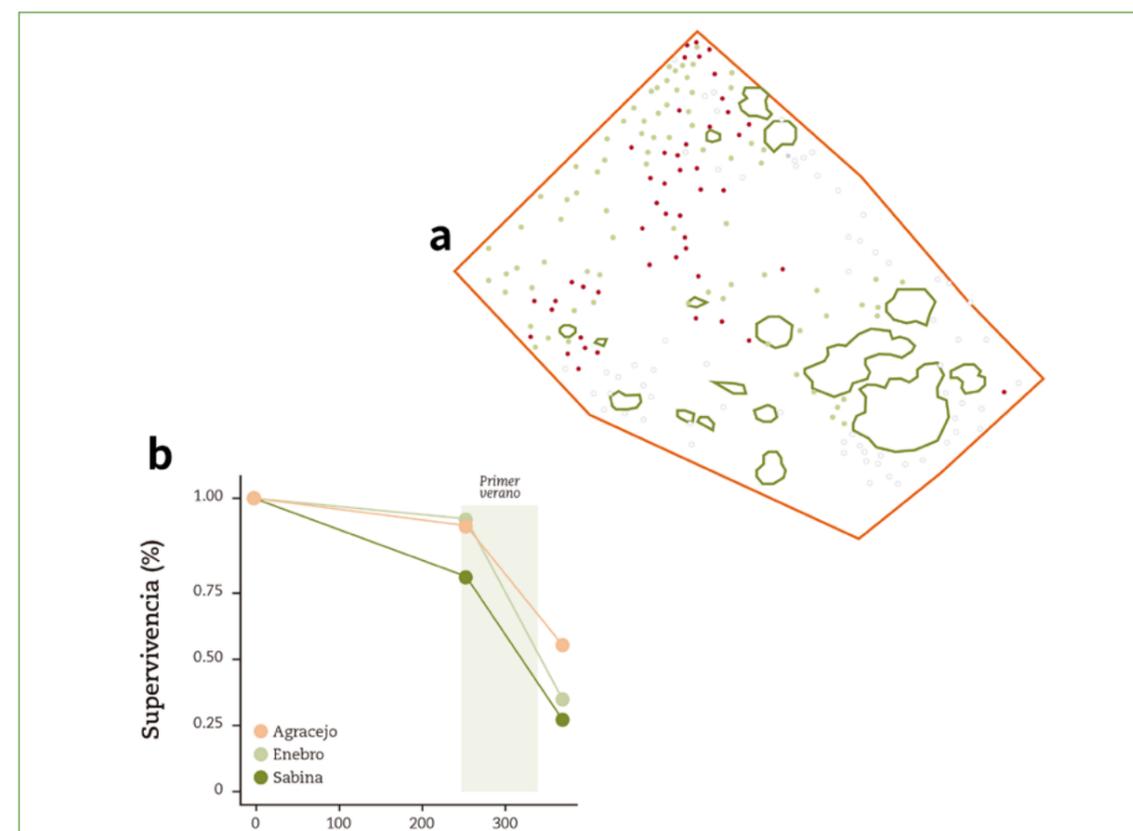
**Siembras.** Se colectaron semillas en campo, se trataron y se usaron 3.150 semillas de enebro y 3.150 semillas de agracejo que fueron sembradas en campo.

La supervivencia anual de las siembras ha presentado valores inferiores al 10 % en los diferentes microambientes (**figura VIa**). La comparación con otras experiencias previas de siembra ha puesto de manifiesto la gran importancia de la climatología tras la siembra (**figura VIb**).

**Plantaciones.** Parte de las semillas colectadas en campo fueron sembradas en bandeja forestal para la obtención de planta. Se obtuvo un total de 109 individuos de enebro, 130 individuos de sabina y 126 agracejo, que fueron plantados en campo. Los resultados preliminares son esperanzadores, ya que casi la mitad de los plantones han sobrevivido en su primer año (siendo el primer año, 2020, particularmente seco con precipitaciones claramente por debajo de la media).



➤ **Figura VI.** Comparativa de la germinación acumulada (a) y supervivencia final de plántulas (b) en dos periodos de tiempo: 1996-1998 y 2018-2020. **Autoría:** Zamora et al. (2022) Los enebrales de la alta montaña de Sierra Nevada: conservación y restauración.



➤ **Figura VII.** Esquema de las plantaciones de enebro (a) y resultados a lo largo del primer año desde la plantación (b). La supervivencia, como es de esperar, se reduce con el transcurso del tiempo, aunque más de uno de cada cuatro enebros, sabinas y agracejos sobreviven tras el crítico primer verano. **Autoría:** Zamora et al. (2022) Los enebrales de la alta montaña de Sierra Nevada: conservación y restauración.

#### Persistencia de la zona restaurada

Las zonas restauradas forman parte del parque nacional de Sierra Nevada. El lugar en donde se han llevado las actuaciones de mayor importancia forma parte de la finca pública Dehesa de San Juan, propiedad del Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Las instituciones involucradas han dejado patente su interés en la actuación de restauración y su compromiso para apoyar un mantenimiento en el largo plazo. En el plan Post-LIFE de LIFE Adaptamed se incluye una relación pormenorizada de los compromisos de la Administración medioambiental andaluza, y del resto de los socios de dicho proyecto, para maximizar las posibilidades de mantenimiento a largo plazo de esta y otras acciones de restauración desarrolladas.

#### Presupuesto y financiación

Programa LIFE, adaptación al cambio climático (LIFE Adaptamed Acción C5 LIFE14 CCA/ES/000612). CE Financia el 59,29 %.

Inversión en la actuación para la restauración de matorrales de alta montaña (acción C5): 88.901 €.

#### Sistemas de control

No se han utilizado estándares o sistema de certificación alguno.

#### Cualificación del personal

El personal involucrado comprende un equipo multidisciplinar de profesionales del ámbito académico (personal investigador y técnico) y del ámbito de la gestión (personal técnico de la Administración medioambiental andaluza). El equipo está formado esencialmente por licenciados en ciencias biológicas e ingenieros de montes. La labor de este equipo no se ha ceñido exclusivamente al diseño metodológico de la experiencia y al análisis de la información generada, sino que, además, se ha realizado trabajo de campo de colecta de semillas, siembra y plantación, se ha mantenido la interlocución con los grupos locales de interés y se ha procurado coordinación con otras acciones del proyecto LIFE Adaptamed relacionadas con la restauración del matorral de montaña. Esto es, con acciones de gobernanza, voluntariado, educación ambiental y comunicación y difusión de resultados, entre otras. Así mismo, la restauración de las acequias tradicionales ha sido llevada a cabo por cuadrillas especializadas en este tipo de actuación. La restauración de estas infraestructuras hidráulicas se realiza empleando técnicas específicas basadas en el conocimiento tradicional que se transmite entre generaciones. Un equipo de voluntarios colaboró en el proceso de plantación de enebros, sabinas y agracejos.

#### Más información

##### Fuente de las figuras I-IV:

Zamora, R. *et al.* (2022) *Los enebrales de la alta montaña de Sierra Nevada: conservación y restauración*. Granada: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (Junta de Andalucía)-Universidad de Granada.

##### URI:

<http://hdl.handle.net/10481/73929>

##### Web:

<https://www.lifeadaptamed.eu/>

**Autores:** Regino Zamora Rodríguez (Universidad de Granada); José Miguel Barea Azcón (Agenda de Medio Ambiente y Agua), Antonio Jesús Pérez-Luque (Estación Experimental del Zaidín, CSIC); Rut Aspízu Cantón (Agencia de Medio Ambiente y Agua); Blanca Ramos Losada (Espacio Natural de Sierra Nevada, Junta de Andalucía); y Francisco Javier Cano-Manuel León (Delegación Provincial de Granada de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, Junta de Andalucía).