



Experiencias de manejo de flora catalogada y de interés en obras en alta montaña

Autor: Miguel Ángel Rianza Luján

Institución: Asociación Técnica de Ecología del Paisaje y Seguimiento Ambiental (ECOPÁS)

Resumen

Es frecuente que las obras y proyectos en zonas de alta montaña presenten afección sobre taxones de flora catalogada o de interés. El primer paso es intentar adecuar el proyecto para evitar las afecciones o minimizarlas al máximo.

Cuando a pesar de ello persisten las afecciones es necesario establecer protocolos de manejo diferenciados para cada caso. Muchos proyectos ya establecen en los condicionados de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) los protocolos a seguir, pero en no pocas ocasiones se trata de actuaciones de las que no hay experiencias previas, por lo que cada caso supone un ejemplo de ensayo-aprendizaje.

Palabras clave: flora catalogada; restauración ambiental; biodiversidad.

1. INTRODUCCIÓN

Es frecuente que las obras y proyectos en zonas de alta montaña presenten afección sobre taxones de flora catalogada o de interés. Las experiencias recogidas en esta comunicación se refieren fundamentalmente a obras en estaciones de esquí y montaña, que evidentemente se ubican en esos ámbitos de alta montaña.

En orden a evitar o minimizar las afecciones sobre flora catalogada o de interés el primer paso es intentar adecuar el proyecto. Cuando a pesar de ello persisten las afecciones es necesario establecer protocolos de manejo diferenciados para cada caso.

Muchos proyectos ya establecen en los condicionados de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) u otros informes favorables los protocolos a seguir, pero en no pocas ocasiones se trata de actuaciones de las que no hay experiencias previas, por lo que cada caso supone un ejemplo de ensayo-aprendizaje y de cuyos resultados se pueden extraer conclusiones aplicables a otros casos similares.

En el caso de Aragón es el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) el órgano ambiental responsable de la evaluación ambiental de los proyectos y el que establece los condicionados a tener en cuenta en cada caso. Además del INAGA, el Servicio Provincial de Medio Ambiente de Teruel con sus técnicos de biodiversidad y agentes de protección de la naturaleza (APNs) es el encargado de velar por el mejor desarrollo de las obras y la conservación del medio, por lo que un trabajo coordinado con ambos organismos es esencial para el éxito de los proyectos. De esta forma, el manejo de especies protegidas se hace con la autorización y supervisión de los órganos ambientales responsables.



Foto 1. Los ambientes de alta montaña son ricos en flora catalogada y de interés. Vista del valle de Benasque desde Cerler.

1.1. CONDICIONANTES PROPIOS DE LAS OBRAS EN MONTAÑA

No son pocos los condicionantes de todo tipo que afectan a las obras en montaña. De entre ellos podemos destacar:

- El clima de alta montaña que limita el calendario de obras de mayo a noviembre en el mejor de los casos.
- Necesidad de adecuarse a la fenología de especies para escoger el mejor momento para cada manejo (floración, fructificación, etc.).
- La imposibilidad de realizar muchos de los trabajos con maquinaria. Lo abrupto del terreno, lo inaccesible de algunos hábitat vegetales y las medidas de protección que es necesario adoptar, obligan a que muchas tareas deban realizarse manualmente o con soluciones mixtas de menor impacto.

2. EXPERIENCIAS DE MANEJO

En función de la especie y sus particularidades, del número de ejemplares afectados, del momento del año y demás variables, las técnicas de manejo a emplear deben ser diferentes. Por otra parte, el aprendizaje a través de ensayo-error nos dice que funciona y que no y permite ir ajustando el protocolo de manejo para cada especie.

De esta forma, en función de la situación se pueden definir diferentes técnicas de manejo:

- Protección de los ejemplares in situ (Zonas de exclusión de obras). Es la solución más recomendable porque evita las afecciones directas sobre los taxones, salvaguardándolos de las obras mediante balizados de exclusión u otras técnicas.
- Estaquillado. Cuando el trasplante de los ejemplares no sea viable, por la dificultad de arraigo u otros motivos, se deben valorar otras opciones de propagación vegetativa, como el estaquillado.
- Trasplantes con aviveramiento intermedio. Cuando los taxones presentan buena respuesta al trasplante, se puede plantear su aviveramiento en buenas condiciones hasta su reposición al medio original o a otras zonas receptoras aptas.
- Recogida de semilla, cultivo y plantación en el medio. Esta técnica es útil cuando la especie no presenta buen comportamiento al trasplante y se produce un alto porcentaje de marras.
- Trasplante con tepes y maquinaria. Para especies cuyo sistema radicular sea somero y los trasplantes individuales no sean viables, se puede optar por retirar todo el suelo encespedado en placas (tepes) para su reposición en otra ubicación apta.



Fotos 2 a 6. Algunos de los taxones de flora catalogada aragonesa con los que se han ensayado diversas técnicas de manejo.

2.1. PROTECCIÓN DE EJEMPLARES IN SITU

2.1.1. *Hippuris vulgaris*

Taxón: *Hippuris vulgaris*

Categoría en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA): Sensible a la alteración de su hábitat.

Lugar y fecha: Formigal, verano de 2004.

Actuación: Balizado de charcas y medidas complementarias de protección

Observaciones: Esta especie acuática es tremendamente sensible a la cantidad de agua disponible en las charcas y a su grado de eutrofización. Se realizaron balizados disuasorios en las charcas próximas a la zona de obra, mostrándose eficaces durante las mismas. Ante una repentina bajada del nivel de las aguas por la apertura de una zanja en las proximidades se realizaron aportes temporales complementarios hasta el cierre de la zanja y la normalización del régimen hídrico de las charcas.





Fotos 7 y 8. Arriba: Detalle de un ejemplar de *Hippuris vulgaris*; Abajo: Balizado durante las obras de una de las charcas de Formigal con poblaciones de la especie.

2.1.2. *Diphasiastrum alpinum*

Taxón: *Diphasiastrum alpinum*

Categoría en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA): En peligro de extinción.

Lugar y fecha: Formigal, verano de 2004.

Actuación: Marcaje y control en obra.

Observaciones: La única cita conocida en Aragón de este licopodio era en el ámbito de la Estación de Formigal afectado por las obras de ampliación. Como parte del servicio de vigilancia ambiental de las obras se rastreó la zona de la cita hasta localizar el rodal donde persiste y se realizó un marcaje y seguimiento de la zona durante la duración de las obras.





Fotos 9 y 10. Arriba: Detalle del único rodal de *Diphasiastrum alpinum* localizado en Formigal; Abajo: Vaguada junto a pistas donde se localizó a la especie.

2.1.3. *Oxytropis jabalambrensis*

Taxón: *Oxytropis jabalambrensis*

Categoría en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA): En peligro de extinción.

Lugar y fecha: Javalambre, verano de 2008.

Actuación: Balizado protector.

Observaciones: Esta leguminosa es un endemismo exclusivo de la Sierra de Javalambre en Teruel y se distribuye por las zonas culminantes de la Sierra por donde también se planteó el proyecto de ampliación de la Estación de Esquí de Javalambre. Las prospecciones botánicas realizadas preveían la no afección directa a este taxón con motivo de las obras, pero durante la ejecución de las mismas se localizó algún pequeño ejemplar junto al vivero realizado, por lo que se balizaron para garantizar su no afección.



Fotos 10 y 11. Arriba: Ejemplar de *Oxytropis jabalambrensis* en floración; Abajo: Marcaje de uno de los ejemplares localizados en el entorno de las obras.

2.1.4. *Lycopodium clavatum*

Taxón: *Lycopodium clavatum*

Categoría en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA): No catalogada, pero muy rara en Aragón.

Lugar y fecha: Formigal, verano de 2004.

Actuación: Balizado protector.

Observaciones: A pesar de no estar incluida en el Catálogo regional de flora catalogada este licopodio presenta escasas poblaciones en Aragón, por lo que se decidió aplicar los mismos protocolos de protección. Los balizados disuasorios (sobre todo visuales) para el trabajo de la maquinaria pesada, fueron suficientes para garantizar su no afectación.



Fotos 12 y 13. Arriba: Detalle de *Lycopodium clavatum*; Abajo: Balizado de protección en las inmediaciones de las obras de pistas.

2.2. Estaquillado

Taxón: *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatilis*

Categoría en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA): Sensible a la alteración de su hábitat.

Lugar y fecha: Panticosa, verano de 2014.

Actuación: Trasplante de plántones jóvenes y estaquillado de ejemplares adultos no viables.

Observaciones: Durante la ejecución de una nueva pista en el verano de 2014 en primera instancia se intentó por todos los medios salvaguardar la población de arto realizando ligeros ajustes en el trazado de la pista. La realidad de la obra obligó en última instancia a tener que afectar finalmente al rodal, por lo que se tuvieron que articular soluciones urgentes para minimizar esas afecciones.

De esta forma, se decidió trasplantar los pequeños plántones juveniles que rodeaban a los ejemplares adultos y aprovechar las ramas más aptas de estos últimos para ensayar la técnica de estaquillado. Tanto los plántones como las estaquillas se acomodaron en una zona relativamente cercana y con buena aptitud para el arraigo de los mismos. No obstante, por las fechas en las que se tuvo que realizar la operación por necesidades de la obra se confía más en el arraigo de las estaquillas que de los plántones.

Las estaquillas se prepararon en una solución con hormona enraizante a base de ácido indolbutírico (IBA) durante 24 horas antes de su implantación. El buen funcionamiento de esta hormona con este tipo de espinos está adecuadamente constatado (JOUBLAN, 1998).



Foto 14. Vista de los ejemplares adultos de *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatilis* afectados por las obras.



Fotos 15 y 16. Labores de transporte y plantación de los plantones jóvenes traslocados.



Fotos 17 y 18. Preparación y plantación de las estaquillas preparadas a partir de los ejemplares adultos no viables.

2.3. Trasplantes con aviveramiento intermedio

Taxónes: *Erodium celtibericum* y *Androsace vitaliana* subsp. *assoana*

Categoría en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA): Interés Especial y Vulnerable, respectivamente.

Lugar y fecha: Javalambre, primavera de 2008.

Actuación: Trasplante con medios manuales, aviveramiento intermedio y reposición al medio.

Observaciones: Estos dos endemismos turolenses se caracterizan ambos por ser caméfitos pulvinulares, con buena propagación vegetativa a partir de trozos de las almohadillas. Por esta y otras razones su adaptación al aviveramiento fue más exitosa que con otras especies más sensibles al trasplante como las del género *Sideritis* y permitió realizar extracción del medio y mantenimiento en vivero de varios miles de individuos afectados con un aceptable porcentaje de arraigo. Este vivero, situado en altura junto a las instalaciones de la Estación de Esquí, ha supuesto un reservorio de flora catalogada para los refuerzos poblacionales que se han realizado en sucesivas campañas desde el Servicio Provincial de Medio Ambiente de Teruel.



Fotos 19 a 24. Labores de extracción, transporte y adecuación en vivero de los ejemplares afectados de erodium y androsace.

2.4. Recogida de semilla, cultivo y reposición al medio

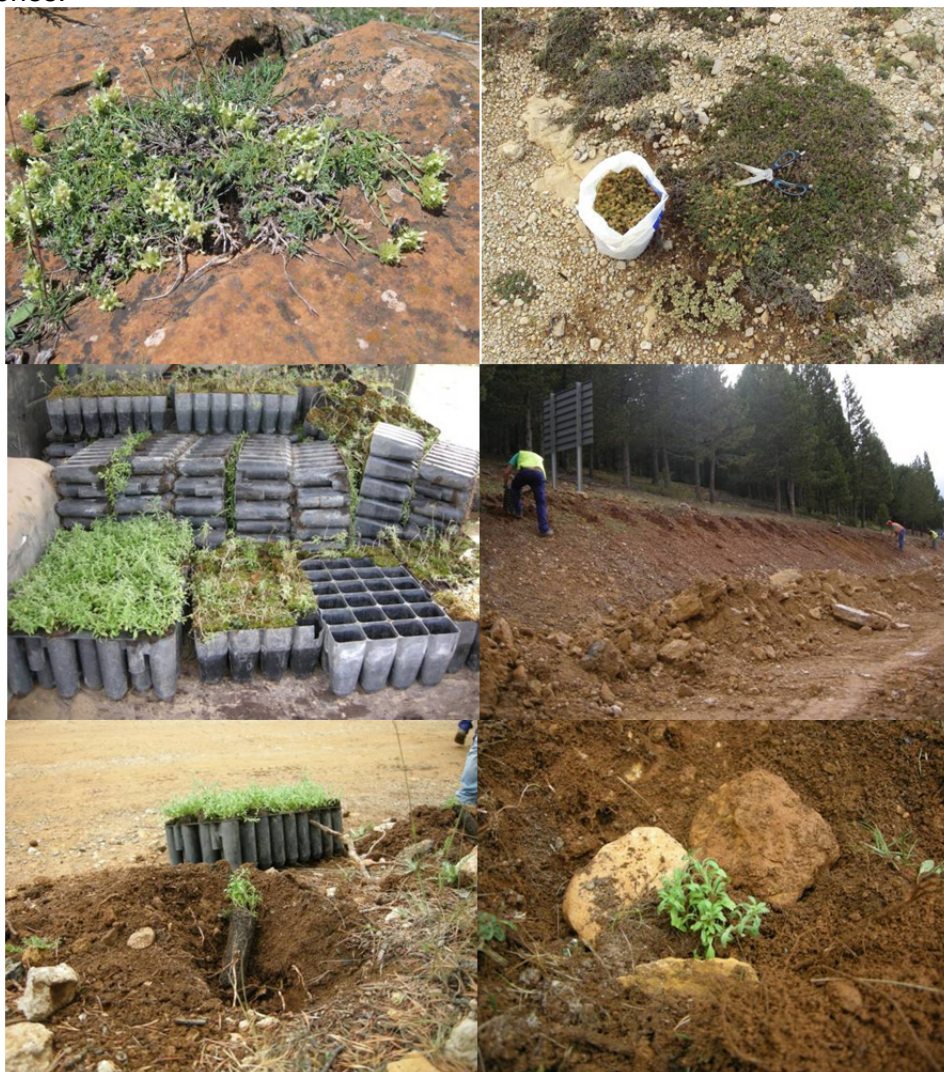
Taxón: *Sideritis fernandez-casasii*

Categoría en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA): Sensible a la alteración de su hábitat.

Lugar y fecha: Valdelinares, otoño de 2014.

Actuación: Recogida de semilla en época de fructificación, conservación y cultivo en el vivero del Servicio Provincial de Medio Ambiente de Teruel y reposición al medio.

Observaciones: Los precarios resultados obtenidos en los trasplantes directos o con aviveramiento intermedio de este taxón, aconsejaron el ensayo de otras técnicas más adecuadas. De esta forma, en 2010 se recogió semilla de la zona para su cultivo en el vivero del Servicio Provincial de Medio Ambiente de Santa Eulalia (Teruel). Con las remesas de una y dos savias disponibles se han realizado durante este otoño plantaciones en el marco de las actividades de restauración ambiental vinculadas al proyecto de ampliación de la Estación, quedando pendiente la evaluación del éxito de las plantaciones.



Fotos 25 a 30. Arriba: Aspecto de un ejemplar de *Sideritis fernandez-casasii* y labores de recogida de semilla; Centro y abajo: ejemplares de 1 y 2 savias cultivados en vivero y puestos al medio originario.

2.5. Trasplantes con tepe y maquinaria ligera

Taxón: *Armeria godayana*

Categoría en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA): Interés especial.

Lugar y fecha: Valdelinares, verano de 2014.

Actuación: Trasplante a bancales de ubicación definitiva con retroexcavadora de cadenas de goma y peón para su recepción y acondicionamiento.

Observaciones: Otro endemismo turolense que por lo delicado de sus tallos, la multiplicidad de ejemplares en zonas de elevada densidad, su somero enraizamiento y el suelo profundo donde se asientan, aconsejaron ensayar los trasplantes con placa de césped (tepe). Al tratarse de una especie de floración primaveral temprana, se acometieron los trasplantes una vez terminada esta.

La primera tarea fue el marcaje con spray (basado en las prospecciones botánicas previas) de las poblaciones afectadas en cuadrículas de tamaño adecuado para el cazo de la máquina, luego se prepararon bancales de recepción en los laterales de las pistas de esquí (fuera de zona de obras) y se comenzó la extracción de los mismos con una retro ligera de cadenas de goma. Para el encamado de tepes en los bancales se contaba con un peón que preparaba el terreno y rellenaba los intersticios entre tepes con tierra vegetal.



Fotos 31 a 34. Arriba: Aspecto de *Armeria Godayana* en flor y en el momento de los trasplantes; Abajo: Extracción de los tepes con los ejemplares.

Se realizaron varios bancales junto a las zonas de mayor densidad de ejemplares para minimizar las labores de transporte de los tepes. Una vez terminado cada bancal se balizaba perimetralmente y con baliza a doble altura hacia la zona de obras de forma que quedarán suficientemente señalizados y protegidos durante el periodo de obras.

En conjunto se trasplantaron un total de 460 tepes que contenían unos 1.500 ejemplares de *Armeria godayana*.

Durante el desarrollo de las obras la vigilancia ambiental de las obras realizó un seguimiento del estado de los bancales acometiéndose riegos semanales de los mismos durante los meses estivales de mayor estrés hídrico. Los tepes, tras las primeras semanas de estrés por el desarraigo han enraizado adecuadamente en su nueva ubicación y las rosetas basales de *Armeria godayana* (indicador de su estado vital) se han mantenido en buenas condiciones. Falta por comprobar la primavera que viene la floración de la especie en estas nuevas localizaciones para poder evaluar el éxito de la técnica, que a priori se estima elevado.



Fotos 35 a 38. Preparación de los bancales receptores, colocación de los tepes con medios mecánicos y manuales y estado final con los bancales balizados.

2.6. Reforestaciones compensatorias

El pino moro (*Pinus uncinata*) a pesar de no ser una especie de flora catalogada, pertenece a un hábitat de interés comunitario y es objetivo de conservación del LIC “Maestrazdo y Sierra de Gudar” donde se ubica parcialmente la Estación de Esquí de Valdelinares. Por esta razón la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de ampliación de la Estación establecía reforestaciones compensatorias de las superficies de pino moro finalmente afectadas. De esta forma según se ha ido acometiendo el proyecto de ampliación y siempre de manera coordinada con el Servicio Provincial de Medio Ambiente de Teruel se han ido realizando plantaciones para la regeneración del pinar en determinadas zonas.

En mantener el genotipo de las masas locales es de especial importancia, por lo que se cuenta con ejemplares cultivados a partir de semilla local, en el vivero del Servicio Provincial de Medio Ambiente en Santa Eulalia (Teruel). Aprovechando el vivero de la Estación los pinos se mantuvieron un periodo en el mismo para aclimatarlos antes de su plantación.

Las experiencias de reforestación arrojan mejores resultados con ejemplares de vivero de pocas savias, que con ejemplares de mayor porte y edad, extraídos de zonas en las que no eran viables, y cuyo arraigo presenta gran porcentaje de marras.



Foto 39. Pinos moros (*Pinus uncinata*) aclimatándose en altura en el vivero de la Estación de Valdelinares antes de su plantación.

2.7. Otras actuaciones de restauración ambiental con especies de interés

Otras experiencias de restauración con especies no catalogadas, pero sí de muy buenos resultados en los proyectos de restauración ambiental asociados a las obras son los estaquillados a partir de ejemplares de la zona, aunque no se vean directamente afectados por las obras.

El estaquillado es una técnica muy recomendable para la restauración ambiental de los hábitat de alta montaña. Las experiencias realizadas con sauce capruno (*Salix caprea*) en zonas de ribera en Pirineos y con sabina rastrera (*Juniperus sabina*) en el Sistema Ibérico han dado buenos resultados, siendo una técnica de bajo coste y de sencilla ejecución.



Fotos 40 y 41. Preparación y colocación de estaquillas de sabina rastrera en Valdelinares.



Fotos 42 y 43. Izda. Estaquilla de Sauce capruno (*Salix caprea*) brotando en una restauración en el barranco de Ardonés en Cerler; Dcha. Talud del río Gállego en Formigal recuperado con abundante presencia de salix procedente de estaquillado.

3. CONCLUSIONES

Las afecciones a especies de flora catalogada o de interés motivadas por obras en alta montaña, a pesar de no poderse evitar en todos los casos, se pueden minimizar en gran medida a través de protocolos de manejo adecuados para cada especie y situación.

Las técnicas de manejo establecidas a priori como más adecuadas para cada especie, deben ser testeadas en la práctica y el ensayo-aprendizaje de las mismas nos aporta información vital para la adecuación y mejora de los protocolos de actuación.

Tanto por tratarse de especies protegidas, como por las peculiaridades de sus técnicas de propagación, la estrecha colaboración con los diversos niveles de la administración ambiental (autonómica, provincial y local) es paso fundamental para un exitoso desarrollo de las técnicas.

Lo aprendido durante el proceso es de especial importancia para mejorar los protocolos de manejo de estas especies sensibles y que revierta en las experiencias de conservación, los condicionados ambientales a realizar en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

FABREGAT, C.; LÓPEZ, S. (2002). Estudio de las comunidades vegetales de la Sierra de Gúdar (Teruel). Departamento de Medio Ambiente. Dirección General de Medio Natural. Servicio de conservación de la Biodiversidad.

GOBIERNO DE ARAGÓN (2007). Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Flora. Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Zaragoza

GONZALEZ CANO, J.M. (2001) Inventario abierto de bosques singulares del S.E. de la Provincia de Teruel. Edita: Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Serie Investigación.

HERNÁNDEZ, A. (2008). El pino moro (*Pinus uncinata* Ramond ex DC.) en la Sierra de Gúdar (Teruel). Informe inédito.

JOUBLAN, J.P. et al. (1998) Propagación vegetativa en falso espinoso (*Hippophae rhamnoides* Juss). Universidad de Concepción. Revista Agro Sur. Chile.

MATEO SANZ, G. (1990). Catálogo florístico de la provincia de Teruel. Instituto de Estudios Turolenses. Excma. Diputación Provincial de Teruel.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2005). Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2008). Lista Roja de la Flora Vasculosa Española. Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

NATURALEZA Y TECNOLOGÍA APLICADA S.L. (2003). Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de la Ampliación de la Zona Esquiable de Valdelinares. Teruel.

NATURAL CONSULTORES S.L. (2000). Estudio bases ecológicas que ha de servir de base para la redacción del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Sierra de Gúdar (Teruel).

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España. ICONA.

SAINZ OLLERO, H.; FRANCO MUGICA, F.; ARIAS TORCAL, J. (1997). Estrategias para la Conservación de la Flora Amenazada de Aragón. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Serie. Conservación.

PUENTE CABEZA, J. (Coordinador) (2000). Flora Aragonesa Amenazada. Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.