

TEMA 7.- TÉCNICAS DE MANEJO DE HÁBITAT PARA FLORA SILVESTRE.

Hábitat prioritarios y no prioritarios. Restauración de hábitat. Especies estructurales y singulares. Técnicas de plantación. Control de vegetación. Ejemplos de restauración. Tipos de implantación. Precauciones genéticas. Ejemplos de implantaciones.

Josep Enric Oltra Benavent, Joan Pérez Botella & Patricia Pérez Rovira

HÁBITAT PRIORITARIOS Y NO PRIORITARIOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

Nuestro país presenta en su territorio nacional y en sus aguas marinas jurisdiccionales una extraordinaria variedad de sistemas ecológicos, que le confieren, en el contexto de la Unión Europea, una muy alta diversidad biológica.

Un buen ejemplo de ello lo encontramos en la presencia y distribución en España de los tipos de hábitat naturales de interés comunitario, que, de acuerdo con la normativa de la Unión Europea, son aquellos particularmente representativos de su biodiversidad o que están amenazados de desaparición o presentan un área de distribución natural reducida, y que, por consiguiente, reclaman nuestra atención. Así, de los 218 tipos identificados por la Directiva 92/43/CEE (en adelante Directiva Hábitat), 116 están presentes en nuestro país y 55 en la Comunidad Valenciana (18 de los cuales son prioritarios).

Un Hábitat es un conjunto local de condiciones geofísicas en que se desarrolla la vida de una especie o de una comunidad animal o vegetal.

Según la Directiva Hábitat, hábitat naturales son las zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales.

Hábitat de una especie es el medio definido por factores abióticos y bióticos específicos donde vive la especie en una de las fases de su ciclo biológico.

Según la Directiva Hábitat, los *Tipos de hábitat naturales de interés comunitario* son:

Los que en el territorio europeo de los Estados miembro al que se aplica el Tratado;

- se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural; o bien
 - presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida;
- o bien,
- constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea.

Estos tipos de hábitat figuran o podrán figurar en el Anexo I de la citada Directiva.

Tipos de hábitat naturales prioritarios, son los tipos de hábitat naturales amenazados de desaparición presentes en el territorio europeo de los Estados miembro al que se aplica el Tratado, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio de los estados miembro a los que se aplica

el tratado. Estos tipos de hábitat prioritario se señalan con un asterisco (*) en el Anexo I de la Directiva.

Estado de conservación de un hábitat: el conjunto de las influencias que actúan sobre el hábitat natural de que se trate y sobre las especies típicas asentadas en el mismo y que pueden afectar a largo plazo a su distribución natural, su estructura y funciones, así como la supervivencia de sus especies típicas en el territorio en el territorio contemplado en el territorio europeo de los Estados miembro al que se aplica el Tratado.

El estado de conservación será favorable cuando:

- su área de distribución natural y las superficies comprendidas dentro de dicha área sean estables o se amplíen,
- y
- la estructura y las funciones específicas necesarias para su mantenimiento a largo plazo existan y puedan seguir existiendo en un futuro previsible,
- y
- el estado de conservación de sus especies típicas sea favorable con arreglo a la letra (i) es decir, se encuentran amenazadas de desaparición en su área de distribución natural.

La clasificación de los hábitat europeos ha experimentado diversas modificaciones durante las últimas tres décadas. Tras varios intentos de unificación de las clasificaciones existentes, se alcanzó un consenso y una nomenclatura científica común, constituida por un nombre y un código, conocidos como Biotopos CORINE. Los resultados fueron inicialmente publicados en 1988 y 1989. El anexo I de la Directiva Hábitat fue elaborada utilizando la clasificación CORINE.

En la actualidad, la Directiva Hábitat identifica cada hábitat con un nuevo código, cuyo significado se explica en el "Manual de Hábitat de la UE". Su última versión (versión Eur25, octubre 2003) comprende 218 hábitat naturales de los cuales 71 son prioritarios.

En la Comunidad Valenciana, la lista de hábitat es la siguiente (en negrita y con asterisco los hábitat prioritarios):

1 Hábitat costeros y vegetación halófila.

11 Aguas marinas y medios de marea.

1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda (*Cymodoceum*, *Zosteretum*)

1120* Praderas de *Posidonia*.

1150* Lagos costeros.

12 Acantilados marítimos y playas de guijarros.

1210 Vegetación anual a lo largo de líneas de deriva.

1240 Acantilados marinos con vegetación de las costas mediterráneas con especies endémicas de *Limonium*.

13 Marismas y pastizales salinos atlánticos y continentales.

1310 Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas, con presencia de *Haloplepis amplexicaulis*.

14 Marismas y prados salinos mediterráneos y termoatlánticos.

1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae*).

1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Arthrocnemetalia fruticosae*).

1430 Matorrales ibéricos halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*).

15 Estepas salinas sobre yesos.

1510* Estepas salinas mediterráneas (*Limonieta*).

1520* Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*).

2 Dunas costeras y continentales.

22 Dunas marinas de la costa mediterránea.

2210 Dunas costeras fijas del litoral del *Crucianellion maritimae*.

2230 Prados dunares de *Malcomietalia*.

2250* Matorrales de *Juniperus* sobre dunas.

2260 Matorrales esclerófilos dunares (*Cisto-Lavanduletalia*).

2270* Dunas con bosques de *Pinus pinea* y/o *P. pinaster*.

23 Dunas continentales, antiguas y descalcificadas.

2330 Dunas continentales con pastizales abiertos con *Corynephorus* y *Agrostis*.

3 Hábitat de agua dulce.

31 Aguas Estancadas.

3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación de tipo *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.

3160 Lagos y estanques distróficos naturales, con presencia de *Utricularia*.

3170* Lagunas temporales mediterráneas.

32 Aguas corrientes.

3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*.

3260 Vegetación flotante de *Ranunculus* de ríos de zonas bajas hasta zonas montañas.

3270 Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodietum rubri*.

3280 Ríos mediterráneos con caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*.

3290 Ríos mediterráneos de caudal intermitente.

4 Brezales y matorrales de zonas templadas.

4030 Brezales secos europeos, todos los subtipos.

4090 Brezales endémicos oro-mediterráneos con enebro.

5 Matorrales esclerófilos.

51 Matorrales submediterráneos y templados

5110 Formaciones estables de *Buxus sempervirens* sobre pendientes rocosas calcáreas (*Berberidion* p.p.).

52 Matorrales arborescentes mediterráneos.

5210 Matorral arborescente con *Juniperus* spp.

5220* Matorrales arborescentes con *Ziziphus*.

5230* Matorrales arborescentes con *Laurus nobilis*.

53 Matorrales termomediterráneos y preestépicos.

5330 Matorral termo-mediterráneo y preestépico.

6 Pastizales naturales y semi-naturales.

61 Pastizales naturales.

6110* Pastizales calcáreos kársticos (*Alyso-Sedion albi*).

6160 Pastizales ibéricos de *Festuca indigesta* sobre sílice.

62 Pastizales secos semi-naturales y facies de matorral.

6210* Pastizales secos semi-naturales sobre sustratos calcáreos (*Festuco – Brometea*: zonas ricas en orquídeas).

6220* Pseudoestepas con pastizales y anuales (*Thero – Brachypodietea*).

6230 Pastizales con *Nardus* ricos en especies, sobre sustratos silíceos en áreas montañosas (y áreas submontañosas de la Europa continental).

64 Prados húmedos semi-naturales de hierbas altas.

6410 Praderas con *Molinia* sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillosos.

6420 Juncales y herbazales altos mediterráneos (*Molinio-Holoschoenion*).

6430 Hierbas elevadas (megaforbios) eutróficas.

7 Turberas.

72 Áreas pantanosas calcáreas.

7210* Turberas calcáreas con *Cladium mariscus* y con especies del *Caricion davallianae*.

7220* Manantiales petrificantes con formación de travertino (*Cratoneurion*).

7230 Ciénagas alcalinas.

8 Hábitat rocosos y cuevas.

81 Desprendimientos rocosos.

8130 Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos.

82 Pendientes rocosas con vegetación casmofítica.

8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica.

8220 Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica.

8230 Vegetación pionera sobre superficies rocosas silíceas (*Sedo-Scleranthion*).

83 Otros hábitat rocosos.

8310 Cuevas no explotadas por el turismo.

8330 Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas.

9 Bosques.

91 Bosques de la Europa templada.

9180* Bosques de laderas, desprendimientos o barrancos del *Tilio – Acerion*.

91B0 Bosques termófilos de *Fraxinus angustifolia*.

92 Bosques mediterráneos caducifolios.

9230 Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Q. pyrenaica*.

9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea*.

92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea*).

93 Bosques esclerófilos mediterráneos.

9320 Bosques de acebuches y algarrobos.

9330 Alcornocales de *Quercus suber*.

9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Q. rotundifolia*.

95 Bosques de coníferas de las montañas mediterráneas.

9530* Pinares (sud-)mediterráneos con pinos negros endémicos.

9540 Pinares mediterráneos con pinos mesogeanos endémicos (*Pinus pinaster*, *Pinus pinea*).

9560* Bosques mediterráneos endémicos de *Juniperus* spp.

9580* Bosques mediterráneos de *Taxus baccata*.

Descripción de los hábitat prioritarios presentes en la Comunidad Valenciana.

1120* Praderas submarinas dominadas por la fanerógama marina de hojas acintadas *Posidonia oceanica*.

Posidonia oceanica es un endemismo del mar Mediterráneo, que crece formando praderas hasta los 30-40 m de profundidad, tanto sobre substratos duros como blandos. *Posidonia* se establece cuando se ha producido acumulación de materia orgánica, crece muy lentamente, estabilizando el sedimento, pudiendo llegar a tardar siglos en constituir verdaderas praderas.

Su presencia actual es fragmentaria debido al aumento de la contaminación, la disminución del aporte de sedimentos por los ríos, los cambios en las corrientes marinas y las prácticas pesqueras agresivas.

Las praderas albergan una rica fauna marina.

Son ecosistemas muy difíciles de regenerar. De forma experimental, se ha probado con rizomas o plántulas. Lo único efectivo es entorpecer el paso de los arrastres.

1150* Lagunas costeras. Albuferas, lagunas y estanques costeros o sublitorales, de salinidad y volumen de agua variables, con o sin vegetación acuática.

Este hábitat está distribuido por todas las costas peninsulares y de las islas, siendo más abundante en el Mediterráneo. Se trata de medios acuáticos aislados o parcialmente comunicados con el mar y de aguas desde salobres hasta muy salinas. La vegetación acuática está formada por plantas flotantes, total o parcialmente sumergidas (hidrófitos) y también por las especies que crecen en las orillas y cuyas raíces se desarrollan por debajo de la línea de agua.

En lagunas salinas, crecen hidrófitos tolerantes a niveles elevados de salinidad, incluidas en los géneros *Ruppia*, *Zannichellia*, *Najas*, *Potamogeton* o *Chara*. También crecen algunos briófitos acuáticos, incluidos en la Directiva 92/43, como *Riella helicophylla* o *Riccia* spp.

La vegetación de las orillas está formada por halófitos como *Arthrocnemum macrostachyum*, *Scirpus maritimus*, *Elymus elongatus*, *Carex extensa*, *Typha domingensis*, *Sparganium erectum*, *Cladium mariscus*, *Scirpus holoschoenus*, etc.

En las lagunas de agua dulce (“ullals”) crecen especies de los géneros *Myriophyllum*, *Ceratophyllum* y *Potamogeton*. En las zonas de arrozales (Albufera, Marjal de Almenara), crece *Ranunculus baudotii* y, ocasionalmente, los tréboles de cuatro hojas *Marsilea quadrifolia* y *M. battardae*.

Ejemplos: Prat Cabanes-Torreblanca, Marjal Almenara, Albufera, Marjal de Pegoliva, El Fondó, Salinas de Santa Pola.

1510* Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*). Formaciones esteparias de aspecto graminoide o constituidas por plantas arrosetadas, de suelos salinos y algo húmedos fuera del estío, propias del interior peninsular y de las partes más secas de los medios salinos costeros.

Es un hábitat dominado por las saladillas (*Limonium sp. pl.*), las cuales forman bandas de vegetación bien definidas alrededor de lagunas o depresiones salinas. Concentran una gran cantidad de especies endémicas, hasta 27 en la Comunidad Valenciana, del género *Limonium*, acompañadas de *Suaeda*, *Arthrocnemum*, *Salicornia* o *Sarcocornia*.

Junto a las saladillas, aparecen especies como el albardín (*Lygeum spartum*) o *Senecio auricula*. Si las estepas salinas entran en contacto con yesos, pueden aparecer especies de los géneros *Gypsophila* o *Frankenia*.

Ejemplos: El Fondó d'Elx, Lagunas Saladas de La Mata y Torrevieja, etc.

1520* Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*). Estepas sobre yesos. Vegetación de los suelos yesíferos de la Península Ibérica, extremadamente rica en elementos endémicos peninsulares o del Mediterráneo.

La vegetación típica se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de portes medios o bajos, casi siempre endémicas de determinadas regiones o zonas, pertenecientes a los géneros *Limonium*, *Gypsophila*, *Ononis*, *Frankenia*, *Lygeum* o *Teucrium*. En este tipo de suelos también son muy importantes las costras brioliquénicas.

Ejemplos: hábitat frecuente en territorios continentales de la provincia de Alicante y Valencia.

2250* Dunas litorales con *Juniperus* spp. Dunas estabilizadas del interior del sistema dunar, cubiertas con vegetación madura de porte arbustivo alto dominada por variantes costeras de enebro (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*) y sabina (*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*).

Este tipo de hábitat se distribuye por todas las costas mediterráneas y atlánticas meridionales, sobre dunas costeras, tanto embrionarias como fijas.

En la Comunidad Valenciana, las poblaciones de *J. oxycedrus* subsp. *macrocarpa* crecen en varios tipos de dunas, cuya vegetación depende del microclima y de las condiciones edáficas. Actualmente, *J. oxycedrus* subsp. *macrocarpa* crece de forma natural en el PN Prat Cabanes-Torreblanca (sobre cantos rodados), PN l'Albufera (sobre dunas), en PN Serra Gelada (en acantilados, con sustrato calizo y areniscas blandas) y en los LICs El Montgó y Penya-segats del Nord d'Alacant.

Juniperus phoenicea subsp. *turbinata* se considera extinta en la Comunidad Valenciana.

2270* Dunas con bosques de *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster*. Dunas estabilizadas del interior del sistema dunar, cubiertas con vegetación madura de porte arbóreo dominada por pinos, como *Pinus pinea*, *P. pinaster* o *P. halepensis*, en muchas ocasiones derivada de repoblaciones antiguas.

En la Comunidad Valenciana no existen poblaciones dunares naturales de esas dos especies, pero sí es posible observar dos formas artificiales: las dunas con plantaciones de *Pinus pinea* y las formaciones naturales y artificiales de *Pinus halepensis*. Además, en el interior de las provincias de Valencia y Alicante, pueden observarse dunas continentales donde crecen ambas especies.

3170* Estanques temporales mediterráneos. Cuerpos de agua de pequeña extensión de las regiones peninsulares de clima mediterráneo (con irradiaciones en áreas de clima atlántico), que sufren desecación parcial o completa durante el verano, y con aguas de bajo a moderado contenido en nutrientes (oligótrofas a mesótrofas).

Las especies más características son helechos acuáticos, como el trébol de cuatro hojas (*Marsilea*) o los *Isoetes*. Es un hábitat muy escaso y disperso en la Comunidad Valenciana. Dos de los mejores ejemplos se encuentran en Sinarcas, donde se conocen con el nombre de lavajos. En Culla, la Bassa del Pla de la Torreña también podría considerarse incluida dentro de este tipo de hábitat.

En los afloramientos de areniscas de Castellón y Valencia se localizan dos ejemplos más de lagunas temporales: la Balsa de la Dehesa, en Soneja, y el Cerro del Cavall en Albalat dels Tarongers. Ambas experimentan periodos de desecación y albergan especies raras, pero, en realidad, deberían considerarse una transición entre el verdadero hábitat 3170* y otros hábitat de agua dulce como 3110 ó 3160.

5220* Matorrales arborescentes de *Ziziphus*. Matorrales abiertos de climas predesérticos del sureste árido español, dominados por ejemplares de *Ziziphus lotus*, arbusto de hoja caduca en la época seca, cuyas profundas raíces llegan a contactar con las aguas subterráneas.

En la Comunidad Valenciana no hay *Ziziphus lotus*, pero sí otras especies características del hábitat como *Periploca angustifolia*, *Maytenus senegalensis*, *Lycium intricatum* y *Whitania frutescens*. Este tipo de hábitat se encuentra representado en las pendientes más secas y soleadas de las montañas del sur de la provincia de Alicante, cercanas a Murcia.

5230* Matorrales arborescentes de *Laurus nobilis*. Formaciones dominadas por laurel (*Laurus nobilis*), especie de afinidades tropicales que vive en España en climas oceánicos o atemperados y relativamente húmedos. Se considera que son restos de los antiguos bosques lauroides que crecían en la Península Ibérica durante el Terciario. Es un tipo de vegetación muy escaso en la Comunidad Valenciana, únicamente representado por pequeños fragmentos con unos cuantos laureles, aunque con ejemplares de otras plantas de hoja lustrosa. Entre las especies que suelen acompañar a estos pequeños bosquetes destacan *Fraxinus ornus*, *Viburnum*

tinus, *Rhamnus alaternus*, *Ruscus aculeatus*, *Arbutus unedo*, *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Lonicera implexa* o *Phillyrea media*. Estas comunidades vegetales crecen a pie de acantilados calizos y en algunos barrancos de las montañas kársticas de los territorios comprendidos entre el río Turia y las sierras pre-béticas del norte de Alicante.

6110* Prados calcáreos kársticos o basófilos del *Alysso-Sedion albi*. Comunidades pioneras abiertas que se desarrollan sobre substratos rocosos o pedregosos, calcáreos o básicos, dominados por plantas anuales y por plantas crasas.

Se trata de un tipo de vegetación heterogéneo y difícil de delimitar. Este hábitat puede constituir comunidades permanentes en grandes afloramientos rocosos de calizas o dolomías y también puede estar presente en pequeños fragmentos que ocupan las fisuras horizontales y grietas de cualquier desprendimiento rocoso. En estos casos, es frecuente la aparición de plantas rupícolas, a menudo endémicas, como *Leucojum valentinum*, *Convolvulus valentinus*, *Erodium aguilellae* o *Erodium saxatile*.

6210* Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre substratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*), parajes con notables orquídeas. Prados naturales y semi-naturales perennes desarrollados sobre substratos calcáreos secos procedentes de la alteración de matorrales y formaciones forestales.

Se trata de herbazales dominados por gramíneas, localizados en montañas medias y altas, que albergan grandes poblaciones de orquídeas nativas de los géneros *Dactylorhiza*, *Cephalanthera*, *Orchis* o *Epipactis*). Es un hábitat bastante escaso, a menudo ligado a pequeñas superficies afectadas por actividades antrópicas o por alteraciones súbitas.

Hay variantes xéricas y variantes más higrófilas, localizadas en alrededores encharcados de manantiales o ríos.

6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*. Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre substratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

Se trata del tipo de hábitat prioritario más abundante en la Comunidad Valenciana. Sin embargo, los diferentes tipos son, frecuentemente, estadios sucesionales que corresponden a las primeras fases del desarrollo vegetal tras una perturbación. En ausencia de perturbaciones, estas comunidades son desplazadas por otros tipos de herbazal o matorral. Estas pseudoestepas transitorias pueden convertirse en vegetación permanente cuando las condiciones son limitantes, como sucede en los suelos esqueléticos o en lugares expuestos a la acción continua de fuertes vientos.

Las pseudoestepas suelen albergar especies anuales, bulbosas o rizomatosas, muy interesantes, como *Leucojum valentinum*, *Iris lutescens*, *Narcissus* sp. pl., *Verbascum fontqueri*, *Silene diclinis* o *Echium setabense*.

7210* Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y con especies del *Caricion davallianae*. Márgenes de aguas, fluyentes o estancadas, sobre suelos calcáreos

higroturbosos, con comunidades dominadas por la mansiega (*Cladium mariscus*), casi siempre en mosaico con otras plantas de borde de tablas de agua.

Este tipo de hábitat se distribuye fundamentalmente por los humedales, especialmente en las orillas o islas interiores, localmente conocidas como "matas". En este hábitat crece un buen número de especies como *Thalictrum maritimum*, *Kosteletzkya pentacarpa*.

Este tipo de hábitat también puede aparecer en las zonas del interior de la Comunidad Valenciana, ocupando superficies muy pequeñas y distribuidas de manera dispersa. En este caso, la mansiega (*Cladium mariscus*) suele estar acompañada por juncos como *Scirpus lacustris* y otras gramíneas, como *Molinia caerulea* o diferentes especies de *Carex*.

7220* Manantiales petrificantes con formación de travertino (tuf) (*Cratoneurion*). Fuentes, manantiales y paredes rezumantes, con aguas cargadas de carbonatos que producen precipitados calcáreos (toba), colonizadas por una vegetación rica en musgos. En general, se presentan puntualmente inmersos en diversos ambientes.

Este tipo de hábitat, raro y de distribución muy puntual en la Comunidad Valenciana, está dominado, principalmente, por helechos y musgos, que crecen en manantiales calcáreos permanentes o semipermanentes, donde contribuyen activamente a la formación de travertino. El travertino (o toba) es una roca orgánica, formada por deposición de carbonato cálcico que se va depositando (precipitando) sobre musgos y raíces de plantas vasculares. Una de las especies de musgo más característica es *Cratoneurion commutatum*.

Otras especies características de este hábitat son el culantrillo de pozo (*Adiantum capillus-veneris*), el alfiletero (*Trachelium caeruleum*), el helecho *Pteris vittata*, la rara *Anagallis tenella* o las carnívoras *Pinguicula dertosensis* o *P. mundii*.

En la Comunidad Valenciana tenemos buenos ejemplos de este hábitat, como el Molí Mató (Alicante), Racó dels Presseguers o Salt de Robert (Castellón) o Las Hoyuelas (Valencia).

9180* Bosques de laderas, desprendimientos o barrancos del *Tilio-Acerion*. Bosques mixtos caducifolios propios de lugares abruptos y umbrosos, presentes sobre todo en barrancos y pie de cantiles, especialmente en el noreste peninsular.

Se trata de bosques relictos que crecen sobre desprendimientos y en el interior de las paredes de barrancos sombreados y húmedos. Suelen estar acompañados de especies como arces (*Acer campestre*, *Acer opalus*), serbales (*Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*), avellanos (*Corylus avellana*), olmos de montaña (*Ulmus glabra*), acebo (*Ilex aquifolium*), peonías (*Paeonia officinalis* subesp. *microcarpa*), aguileñas (*Aquilegia vulgaris*), etc.

Los bosquetes de tilos valencianos están representados por fragmentos aislados y ocupan los barrancos más sombreados de la provincia de Castellón, como el Barranco de Aznar en Vilafranca, el barranco de La Llàcua en Morella o el Barranc del Mas Roig en Vistabella.

9530* Pinares (sud-)mediterráneos de pinos negros endémicos. Bosques de pino salgareño (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*) de las montañas ibéricas orientales.

El pino salgareño (subsp. *salzmannii*) es la variante endémica occidental de *Pinus nigra*, especie ampliamente distribuida en el Mediterráneo. En la península ibérica crece, fundamentalmente, en la mitad oriental, y llega a la Comunidad Valenciana a través del Sistema Ibérico. Los pinares de pino negro están distribuidos por las comarcas interiores de las provincias de Castellón y Valencia, y ocupa territorios calcáreos desde los 900 hasta los 1500 msnm.

Los pinares negrales de repoblación sólo pueden ser aceptados como hábitat prioritario si cumplen dos condiciones:

1. muestran elevado grado de naturalidad.
2. consisten en plantaciones de las subespecies endémicas que viven en la Comunidad Valenciana (subsp. *clusiana* y subsp. *salzmannii*).

9560* Bosques mediterráneos endémicos de *Juniperus* spp. Formaciones arbóreas de especies de *Juniperus* propias del Mediterráneo occidental y de las islas macaronésicas.

En la Comunidad Valenciana se pueden encontrar dos tipos de *Juniperus* :

1. Los de hoja acicular (*J. oxycedrus* y *J. communis*)
2. Los de hoja escuamiforme (*J. thurifera*, *J. phoenicea* y *J. sabina*).

Este hábitat prioritario agrupa las formaciones dominadas por *Juniperus* que cumplen los siguientes requisitos:

1. forman comunidades vegetales endémicas en la Unión Europea y el área mediterránea
2. deben estar compuestas o dominadas por especímenes arbóreos.

Hay que tener en cuenta que el carácter heliófilo de las especies de *Juniperus*, confieren un aspecto de bosques muy abiertos.

9580* Bosques mediterráneos de *Taxus baccata*. Formaciones arbóreas dominadas por el tejo (*Taxus baccata*), generalmente subordinadas a otras especies forestales o relegadas a ambientes topográficamente favorecidos.

En la Comunidad Valenciana, los bosquetes de tejos aparecen como fragmentos de bosques relictos, como formaciones subrupícolas con pocos árboles aislados que crecen en las grietas de las rocas y en los derrubios adyacentes. Suelen estar acompañados de especies como acebo (*Ilex aquifolium*), avellano (*Corylus avellana*), olmo de montaña (*Ulmus glabra*), arce (*Acer campestre*), grosellero (*Ribes uva-crispa*), cotoneaster (*Cotoneaster nebrodensis*), guillomo (*Amelanchier ovalis*), etc.

Conservación de hábitat

Para conservar todos los hábitat mencionados, tenemos la obligación de declarar las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), que quedarán integrados dentro de la Red Europea de Espacios Naturales Protegidos o Red Natura 2000.

Natura 2000 es uno de los proyectos ambientales más ambiciosos de la Unión Europea. Con Natura 2000 se asegura la conservación de espacios para la naturaleza, creando una red de zonas protegidas cuyo último fin es salvaguardar la biodiversidad del continente europeo.

La biodiversidad expresa la riqueza y la multiplicidad de formas en las que se manifiesta la vida a distintas escalas: genética, de especies, de hábitat y de ecosistemas. El número de especies animales y vegetales, las distintas variedades y razas que existen dentro de una misma especie y las diferentes formas de relación y participación de las especies en un medio, son signos de salud de los sistemas naturales.

¿Por qué conservar la biodiversidad? Los seres vivos, desde las bacterias y los hongos, hasta las plantas superiores y los mamíferos, conforman un complejo mecanismo que permite la vida en el planeta. Aunque no conocemos con exactitud la función que cada especie juega en este sistema, no podemos ignorar que todas tienen un sentido y una importancia real en el funcionamiento global de la vida, independientemente del uso que los humanos hagamos directamente de ellas.

Además, todas las actividades humanas se apoyan en los recursos biológicos. Aunque la urbanización, los procesos de transformación industrial y la tecnología simulen un mundo ajeno a la naturaleza, los seres humanos no podríamos vivir al margen de los ecosistemas naturales. Por eso, conservar la biodiversidad es garantizar la vida, incluyendo la de los seres humanos.

Biodiversidad, según la CDB es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

¿Especies o espacios? No podemos conservar la diversidad biológica solamente en tubos de ensayo, en laboratorios o en bancos de genes, ni siquiera en la naturaleza si nos preocupamos de algunas especies aisladamente.

Conservar la biodiversidad exige mantener ese complejo mecanismo en el que intervienen todas las especies, desde los organismos procariotas hasta los animales y vegetales y las condiciones ambientales del espacio donde se asientan.

Para proteger a las especies debemos mantener las características básicas de los lugares en los que habitan. No se trata únicamente de reservar y acotar un territorio, sino también de preservar las condiciones ambientales, como la calidad del aire, del suelo o de las aguas, que permiten que ese hábitat albergue especies de interés.

Los hábitat no son espacios naturales inalterados por la acción humana. Hay espacios seminaturales que constituyen hábitat de enorme valor, como las dehesas de alcornoques o encinas o algunos montes maderables. También, aunque menos numerosos, hay espacios donde la actividad humana es predominante, como sucede en las estepas cerealistas, donde especies como las avutardas encuentran su hábitat más adecuado.

A pesar de la enorme presión humana que los distintos pueblos han ejercido durante siglos sobre los recursos naturales del viejo continente, Europa todavía alberga una destacada riqueza ambiental. Precisamente, ese rasgo de humanización que prima en gran parte del territorio europeo y la presión que se continúa ejerciendo sobre sus

aguas y sus suelos hacen todavía más necesario conservar lo que aún queda de naturaleza.

Natura 2000 es la culminación de la política europea de conservación. La Unión Europea no sólo ha establecido un marco reglamentario común para garantizar la protección de su riqueza natural, sino que se ha comprometido a salvaguardar los espacios que mejor la representan.

Natura 2000 conformará una red de espacios naturales a escala europea, que se han concebido para frenar la pérdida de riqueza biológica y para combatir el deterioro de los recursos naturales continentales.

Proteger la diversidad exige un esfuerzo común y coordinado entre países y entre administraciones, ya que en la naturaleza no hay fronteras y muchas especies y muchos problemas se desplazan de un lugar a otro. La coordinación y el trabajo a escala continental son una garantía del éxito de este proyecto europeo.

RESTAURACIÓN DE HÁBITAT

La restauración ecológica es una actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad.

El ecosistema que requiere restauración está degradado, dañado, transformado o destruido totalmente como resultado directo o indirecto de las actividades humanas. En algunos casos estos impactos son causados o empeorados por causas naturales (incendios, tormentas, inundaciones,...) hasta tal grado que el ecosistema no puede recuperar por su cuenta el estado anterior a la alteración.

No se trata sólo de recuperar especies como si se tratara de un zoológico o un jardín botánico, sino de recuperar las interacciones y procesos ecológicos en los que dichas especies están relacionadas entre sí y con el medio abiótico. No se trata sólo de recuperar escenarios físicos, sino también de los organismos que protagonizan la función en el teatro ecológico. No se trata de crear comunidades artificiales que necesiten de introducciones sistemáticas para su mantenimiento, ni de crear jardines que requieran cuidados frecuentes. No se trata, en definitiva, de crear un ecosistema virtual que va a necesitar continuamente de la intervención del hombre para su mantenimiento y donde la ingeniería prime sobre la ecología. Más bien se trata de generar sistemas que funcionen de acuerdo con los principios ecológicos, capaces de automantenerse e integrarse en su contexto, e incluso de madurar por sí solos. Para ello las soluciones tecnológicas deben estar al servicio de la ciencia ecológica.

El ecosistema restaurado puede no recuperar su condición anterior, debido a limitaciones y condiciones actuales que pueden orientar su desarrollo hacia una trayectoria diferente.

Esta trayectoria se puede establecer a través de una combinación de conocimientos sobre la estructura, de la composición y el funcionamiento preexistentes del ecosistema dañado, de estudios sobre ecosistemas intactos comparables, de información sobre condiciones ambientales de la región y del análisis de otras informaciones ecológicas, culturales e históricas.

Las intervenciones que se emplean en la restauración varían mucho de un proyecto a otro, dependiendo de la extensión y la duración de las perturbaciones pasadas, de las condiciones culturales que han transformado el paisaje y de las oportunidades y limitaciones actuales.

Definición de la restauración ecológica

Restauración ecológica se define como proceso mediante el cual se ayuda al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido (Society for Ecological Restoration International, 2004).

Cuando el objetivo que diseñamos corresponde al estado natural y prístino del ecosistema, hablamos de *restauración* en sentido estricto, mientras que si introducimos algún elemento de artificialidad, deberíamos de utilizar el término *rehabilitación*.

Atributos de los ecosistemas restaurados

Un ecosistema se ha recuperado cuando contiene suficientes recursos bióticos y abióticos para:

- Continuar con su desarrollo sin ayuda.
- Mantenerse funcional y estructuralmente
- Demostrar capacidad de recuperación bajo estrés y alteración ambiental
- Interactuar con ecosistemas contiguos

A modo de ejemplo se pueden enumerar una serie de atributos que permiten determinar “cuándo” se ha logrado la restauración:

- Posee un conjunto característico de especies
- Consta de especies autóctonas en grado máximo
- Contiene representación de todos los grupos funcionales
- Tienen la capacidad de sostener poblaciones reproductivas
- Funciona normalmente de acuerdo con su estado ecológico de desarrollo
- Se ha integrado con la matriz ecológica o de paisaje
- Se han eliminado o reducido las amenazas potenciales
- Tiene suficiente capacidad de recuperación
- Es autosostenible

Ecosistemas de referencia

Sirven como modelo para planear un proyecto de restauración y posteriormente para su evaluación.

Las fuentes de información que se pueden usar para describir un ecosistema de referencia incluyen:

- Descripciones ecológicas, listas de especies y mapas del sitio del proyecto antes del daño
- Fotografías históricas y recientes, tanto aéreas como terrestres
- Remanentes del sitio que se ha de restaurar que indiquen las condiciones físicas anteriores y la biota
- Descripciones ecológicas y listas de especies de ecosistemas similares e intactos
- Especímenes de herbarios y museos
- Versiones históricas e historias orales de personas familiarizadas con el lugar del proyecto antes del daño
- Evidencias paleoecológicas

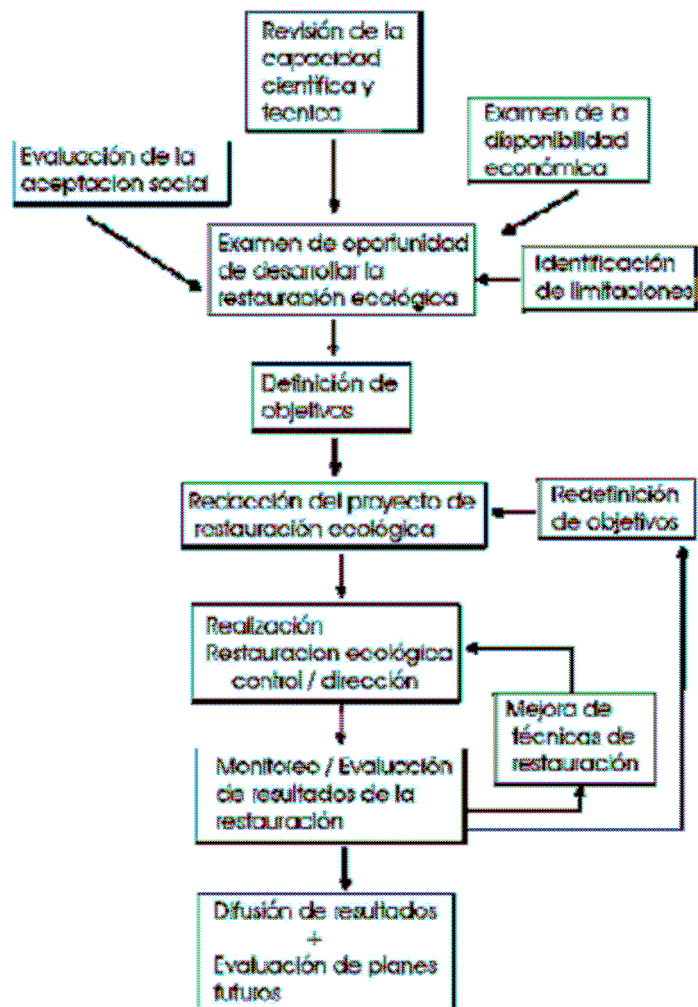
Una restauración integral sólo puede lograrse si el ecosistema y su entorno mantienen todavía un nivel aceptable de conservación. Por ello, muchas veces la meta es más limitada: recuperar algún aspecto funcional importante, como las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, la estructura de un hábitat, el continuo de una cuenca fluvial, parte de la diversidad perdida en una determinada comunidad, o bien de mantener al ecosistema en una determinada fase de la sucesión que se considera la más deseable para obtener una producción primaria elevada.

Si el nivel de degradación del lugar de referencia y su entorno es excesivo, la labor de restauración debe también eliminar los impactos humanos directos, a la vez que emprender acciones para favorecer la recuperación. Las necesarias acciones quirúrgicas deben ir acompañadas de una campaña de información, comunicación y educación ambiental, para que la sociedad comprenda las razones por las que se llevan a cabo.

Planificación de la restauración

Los planes para los proyectos de restauración deberían incluir, como mínimo, los siguientes apartados:

- exposición de principio clara de por qué se necesita
- descripción ecológica del sitio designado
- declaración de metas y objetivos
- designación y descripción de la referencia
- explicación de cómo la restauración propuesta se integrará con el paisaje y sus flujos de organismos y materiales
- planes, itinerarios y presupuestos explícitos
- revisión a medio término y capacidad de corrección rápida
- protocolos de monitoreo mediante los que se pueda evaluar el proyecto (cuando sea factible, se debería incluir al menos una parcela testigo no tratada)
- estrategias para una protección y mantenimiento a largo plazo



Modelo-guía para la realización de un proyecto de restauración ecológica (En Comín, FA 2002)

Asimismo, en las labores de restauración habría que tener en cuenta tres paradigmas fundamentales, de especial incidencia en el contexto geográfico de la cuenca mediterránea:

- Reconocimiento que un sistema restaurado es abierto, que intercambia organismos, materia y energía con su entorno y, por tanto, depende de él.
- Reconocimiento explícito de la heterogeneidad espacial (fragmentación, etapas sucesionales, grado de conectividad, ...) lo que condiciona el diseño de labores diferenciadas dependiendo de las características ecológicas de cada fragmento.

- Reconocimiento de la variabilidad temporal, lo que lleva implícito el considerar las perturbaciones naturales o de origen antrópico en la planificación del proyecto

La restauración ecológica se diferencia de otros tipos de actuaciones que se realizan en una gran superficie que se considera homogénea, durante un periodo corto de tiempo. No se trata de recuperar cantidad en el menor tiempo posible, sino de recuperar calidad, diversidad y funcionalidad a nivel ecológico, genético y paisajístico. Para ello, las labores de restauración necesitan muchas veces de trabajos artesanales mantenidos en el tiempo, mas que de maquinaria pesada.

Proceso de restauración

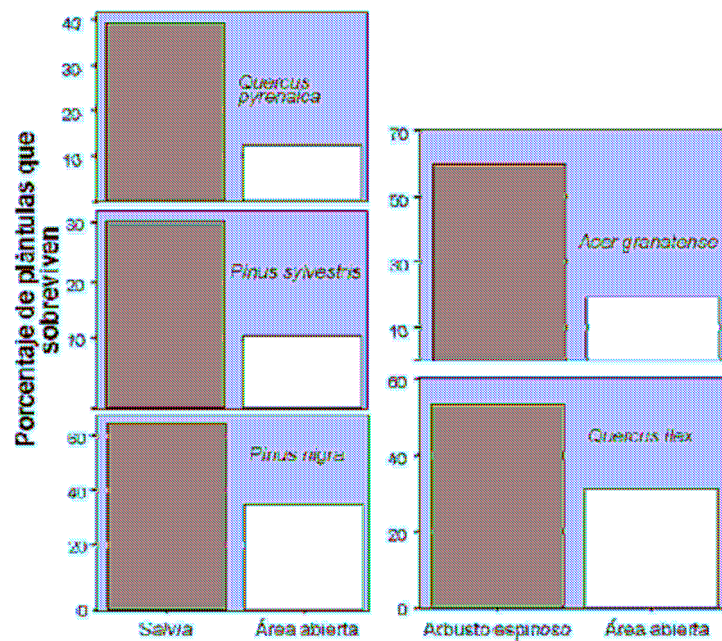
Aunque el elenco de técnicas básicas de restauración varía notablemente en cada caso (reintroducciones, traslocaciones, reforzamientos) el objetivo principal siempre es el mismo, el establecimiento de poblaciones viables en condiciones naturales.

La diversificación de las especies a utilizar requiere un bagaje suficiente de conocimiento sobre su biología y ecología, de forma que permita el manejo de semillas y cultivo de la planta en vivero, así como la identificación de sus limitaciones de establecimiento en ecosistemas degradados, en especial aquellos con déficit hídrico.

El momento crítico en el proceso restaurador es la fase de establecimiento. En el caso de plantaciones, la planta debe superar el estrés post-plantación en el que debe reiniciar la actividad fotosintética y la colonización del suelo, superando la interfase substrato vivero/suelo.

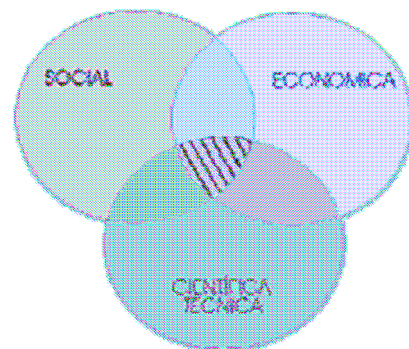
Esta fase crítica puede ser minimizada mediante la optimización de:

- la calidad genética y sanitaria del plantón: la experiencia muestra la conveniencia de utilizar material de reproducción cuyo origen sea próximo en el espacio o al menos compatible con la zona a restaurar.
- las técnicas de preparación del terreno
- el uso de tubos protectores (minimizar la evapotranspiración y protección frente a herbívoros).
- el uso de enmiendas del suelo o la adición de hidrogeles
- el riego de emergencia, puede ser recomendable para superar el primer verano
- la facilitación (nurse-effect) o plantación bajo-cubierta: se trata de aprovechar la vegetación existente arbustiva o arbolada, para situar los plantones bajo ellas, con esta técnica conseguiremos:
 - minimizar la evapotranspiración, debido a la sombra y la protección contra el viento
 - evitar o minimizar el ramoneo de herbívoros, si utilizamos plantas espinosas
 - que las raíces retengan el suelo y lo fertilicen con sus aportaciones de residuos
 - crear microclimas más húmedos



Porcentaje de plántulas que sobreviven tras cuatro años bajo cobertura de *Salvia lavandulifolia* y arbustos espinosos (*Berberis vulgaris*, *Prunus spinosa* y *Rosa* spp.) En Jordano, P et al. (2002)

Además hay que tener en cuenta que la restauración ecológica afecta a espacios, personas, expectativas e intereses muy variados. Los sistemas ecológicos no están aislados y forman parte de un paisaje de más amplitud física y social que la zona en restauración, por todo ello, debe recordarse que en una restauración ecológica deben colaborar tres partes para asegurar la realización del proyecto. Cuanto mayor sea el grado de intersección y de participación equilibrada de las tres, más posibilidades de alcanzar un mayor grado de consecución de los objetivos tendrá un proyecto de restauración ecológica



En Comín, FA (2002)

TÉCNICAS DE PLANTACIÓN

La metodología utilizada para la plantación de especies vegetales es diferente dependiendo del tipo de hábitat de que se trate. Las técnicas empleadas, por tanto, son distintas si se trata del medio acuático, el medio rupícola o el medio forestal.

En el caso del medio acuático cabe diferenciar entre especies que se encuentran completamente dentro del agua, los llamados hidrófitos, las que presentan parte de la planta sumergida en el agua, los helófitos y los higrófitos o plantas cuyas raíces alcanzan la capa freática. Para plantar hidrófitos es necesario utilizar contenedores de rejilla –mejor si son biodegradables– que dejan pasar las raíces conforme crece la planta y evitan que se salga el substrato al contacto con el agua. Una vez se ha sacado el cepellón completo de las bandejas, macetas o semilleros donde se han cultivado, se colocan en los contenedores biodegradables y se rellenan con substrato, bien el propio de la zona de plantación o también turba y arena en proporciones variables, apretándolo bien para que no se salga el cepellón. A continuación se coloca encima una capa de gravilla de unos 3 cm de grosor para que el cepellón y el substrato no se salgan y para asegurar el hundimiento de los contenedores.

El hecho de tener que plantar en el agua supone una complicación para acceder al fondo de la cubeta. La mejor forma sería bucear hasta el fondo y colocar manualmente los contenedores, enterrándolos ligeramente en el substrato del fondo, a no ser que se trate de aguas someras donde, sin necesidad de bucear, podremos alcanzar el fondo. Pero en muchos casos, debido a la profundidad, no resulta posible y la mejor manera es dejar caer los contenedores desde la superficie, utilizando una embarcación si es necesario. La capa de gravilla colocada encima de los contenedores actuará como lastre facilitando que se hundan en la posición adecuada. La profundidad de plantación dependerá de cada especie y de cada zona. Únicamente las especies flotantes como *Utricularia australis* o *Ricciocarpos natans*, o como en el caso de *Ceratophyllum demersum* que no tiene verdaderas raíces y que se ancla en el fondo mediante la parte inferior del tallo, pueden liberarse directamente en el agua.

Las especies pertenecientes al grupo de los helófitos tienen aun unos requerimientos hídricos elevados por lo que las plantaciones se realizan en la misma orilla e incluso en algunos casos en el inicio de la lámina de agua. Así, especies como *Alisma plantago-aquatica*, *Scirpus tabernaemontani* o *Sparganium erectum* se plantan con su sistema radicular totalmente sumergido en la lámina de agua. Para la plantación se realizan ahoyados manuales colocándose la planta de forma que los cepellones queden enterrados en su totalidad.

En general los higrófitos no se plantan tan en contacto con el agua como la en los casos anteriores, ya que presentan un menor requerimiento hídrico. La distancia al agua depende de cada especie. No obstante es conveniente plantar junto la lámina de agua para asegurar la supervivencia, sobre todo en las especies con un sistema radicular poco desarrollado o en plantas que, por su ecología, suelen crecer en el mismo borde de la lámina de agua, como es el caso de *Kosteletzkya pentacarpa*. Al igual que con los helófitos, se realizan ahoyados manuales enterrando los cepellones totalmente.

Las técnicas de plantación de especies vegetales en el medio rupícola revisten siempre un grado de dificultad, en tanto que se trata de plantas cuyo hábitat son las grietas de los roquedos con mayor o menor pendiente. Normalmente lo que se hace, una vez producida la planta en bandejas, es sacar el cepellón e introducirlo en repisas donde se acumula un poco de suelo. En aquellos casos en los que se coloca la planta en lugares de difícil acceso, se hace necesario la intervención de personal cualificado

que disponga del material de escalada apropiado. En ocasiones, las plantaciones de ejemplares jóvenes resultan infructuosas, de manera que en estos casos da mejores resultados la siembra de semillas directamente en las grietas y oquedades de las rocas. En algunas especies que no presentan un carácter estrictamente rupícola, se plantan los ejemplares sobre substrato no rocoso acumulado en la base de los roquedos. La realización de riegos durante el período posterior a la plantación aumenta la probabilidad de éxito.

En el medio forestal, cuando nos referimos a especies con interés conservacionista, la técnica utilizada para plantar es el ahoyado manual, utilizando herramientas como la azada o el pico. La labor de plantación se debe realizar cuando el suelo esté algo húmedo, con lo cual existen mayores garantías de éxito y además se facilita el trabajo porque su consistencia es menor. El tamaño de los hoyos depende del tipo de especie y de la edad y tamaño de ésta. Los más frecuentes son de 40 x 40 x 40 cm. Una vez abierto el hoyo, se procede a la colocación del cepellón. Se debe procurar que la tierra que ocupaba la parte superior del hoyo, pase a la parte inferior, ya que ésta es más rica, en general, en humus. A veces se echa en el fondo del hoyo la tierra superficial de los alrededores de éste, introduciendo de esta forma un suelo más fértil. El hoyo debe tener una profundidad un poco mayor que la altura de las raíces. Una vez metida la planta, la tierra debe compactarse, allanar la superficie del hoyo y dejar un pequeño alcorque para retener agua y que compacte mejor el hoyo. Por último es importante colocar piedras alrededor de la planta para ayudar a mantener la humedad del suelo. En ocasiones es necesario colocar protectores con el objeto de evitar la predación de los herbívoros e incluso diseminar pelo humano para disuadir el ataque de los jabalíes.

CONTROL DE VEGETACIÓN

Los trabajos de control de la vegetación se realizan para la conservación de aquellas especies que, por formar parte de comunidades que representan estadios seriales más o menos degradados de las comunidades climácicas, tienden a ser sustituidas por la propia dinámica de la sucesión vegetal. Son muchas las plantas que tienen un interés conservacionista y que forman parte de comunidades vegetales del matorral o del pastizal. En estos casos se hace necesaria una intervención para evitar que desaparezcan por una simple cuestión de competencia. Los trabajos que se realizan son desbroces selectivos tanto con maquinaria como de forma manual, según las especies de que se trate. Las Brigadas de Conservación de la Biodiversidad realizan desbroces y clareos dentro de las microrreservas de flora para favorecer el desarrollo de las especies propias de los pastizales, como por ejemplo las orquídeas.

Otro caso en el que se realizan trabajos de control de la vegetación corresponde a los hábitat acuáticos, sobre todo si son de nueva creación. Tras la creación de un hábitat nuevo en una zona húmeda, de forma natural, se observa el proceso de colonización en primer lugar de especies oportunistas como *Phragmites australis* o *Typha domingensis*. Se trata de fuertes primocolonizadores, plantas magníficamente adaptadas para competir en este tipo de medios de nueva creación, con unos ritmos de reproducción elevados y que suelen presentar una serie de adaptaciones a medios difíciles que garantizan así su supervivencia. En las introducciones de especies acuáticas se hace necesario, por tanto, un control y la eliminación periódica de estas especies oportunistas que impiden el desarrollo de plantas con un claro interés conservacionista. Como ejemplo podemos citar la eliminación de *Typha domingensis* cuya ocupación rápida en la Llacuna del Samaruc dificulta el establecimiento de nuevos ejemplares de *Nymphaea alba*.

En algunos casos se hace necesaria la eliminación de especies arbóreas plantadas con una elevada densidad (repoblaciones de pinos) o de origen alóctono (*Eucalyptus* spp., *Cupressus* spp., *Robinia pseudoacacia*, etc.) que están enmascarando o evitando el normal desarrollo de la vegetación autóctona. Como ejemplo podemos citar la tala selectiva y periódica en la Ombria de la Serra de Creuillent para favorecer el desarrollo del carrascar subyacente, unido a la plantación de especies propias de este hábitat.

EJEMPLOS DE RESTAURACIÓN

Los Humedales

El Área de reserva de la Marjal de Algemesí es un buen ejemplo de restauración integral de una zona húmeda. Se encuentra situada en el término municipal de Algemesí, dentro de los límites del Parc Natural de l'Albufera. Tiene una superficie de 11.806 m², de las cuales 5.450 m² son de aguas libres.

Construida entre los años 1995 y 1996 a partir de una parcela de arrozal, su creación corresponde a un convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Algemesí y la Conselleria de Medi Ambient con la intención de recuperar la flora y la fauna autóctonas del P.N. de l'Albufera, así como recrear las condiciones características del ecosistema acuático existente en la zona en épocas anteriores.

Tras la elección del lugar más adecuado por las características del terreno, la disponibilidad de agua y su ubicación en el territorio, se comienza la construcción de la reserva en septiembre de 1995, finalizando las obras en mayo de 1996.

Para llevar a cabo la restauración vegetal se excavaron una serie de lagunas y canales, cuya alimentación hídrica procede directamente de la captación de aguas subterráneas. En el extremo opuesto de la laguna hay un aliviadero por el que sale el exceso del agua manteniéndose el nivel prácticamente constante. No existe ningún aporte de agua de las acequias y canales ya que la mota que delimita es suficientemente alta para evitarlo. De esta forma también impedimos la entrada de agua de mala calidad en la laguna.

Utilizando material vegetal (propágulos y semillas) de la zona y en su caso, de zonas lo más cercanas posible, se procedió en primer lugar a la producción en vivero de las especies seleccionadas para iniciar los trabajos de restauración. Se trata de especies autóctonas que se encuentran dentro del P.N. de l'Albufera o que desaparecieron de la zona en épocas pasadas. En algunos casos son especies raras o amenazadas y en su mayor parte especies estructurales. A continuación se aporta una relación de las especies plantadas: *Alisma plantago-aquatica*, *Althaea officinalis*, *Ceratophyllum demersum*, *Cladium mariscus*, *Dorycnium rectum*, *Erianthus ravennae*, *Genista tinctoria*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Kosteletzkya pentacarpa*, *Lippia nodiflora*, *Lonicera biflora*, *Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Narcissus tazetta*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton nodosus*, *Potamogeton pectinatus*, *Ricciocarpos natans*, *Scirpus lacustris*, *Scirpus maritimus*, *Scirpus tabernaemontani*, *Sparganium erectum*, *Teucrium scordium*, *Thalictrum speciosissimum*, *Thelypteris palustris* y *Utricularia australis*. Aparte de especies herbáceas, se realizó una plantación de árboles y arbustos propios de ribera como son *Populus alba*, *Salix alba*, *Salix eleagnos*, *Salix purpurea*, *Tamarix africana*, *Ulmus minor* y *Fraxinus angustifolia*.

El objetivo de las plantaciones realizadas fue acelerar el proceso de colonización, asentar las poblaciones, favorecer la biodiversidad y, en definitiva, recuperar uno de los hábitat más amenazados en la Comunidad Valenciana.

Podemos decir que en la Llacuna de Algemesí se ha conseguido alcanzar una estabilidad natural del ecosistema, donde la flora reintroducida se ha desarrollado con éxito, colonizando de forma natural toda la reserva. Se han cumplido las expectativas, recreando de forma natural un ecosistema acuático que representa una unidad de protección importante de este tipo de hábitat, con peligro de desaparecer en muchos lugares.

La importancia de este tipo de actuaciones la podemos resumir en lo siguiente:

- Constituyen un lugar de alta biodiversidad, así como un reservorio genético de multitud de especies animales y vegetales.
- Mediante la recuperación de este tipo de hábitat evitamos la extinción de los mismos y aseguramos zonas de protección para que permanezcan a lo largo del tiempo.
-
- Son lugares idóneos desde el punto de vista de la educación ambiental y sirven para concienciar al público de la importancia de proteger las zonas húmedas.
-
- Desde el punto de vista científico y naturalista, representan zonas de estudio y experimentación muy adecuados.

Respecto a la evolución de las especies plantadas observamos que tras 11 años desde su construcción, el desarrollo de la vegetación en su conjunto ha sido muy satisfactorio. Los helófitos y plantas de ribera se desarrollaron mas rápidamente que las poblaciones de macrófitos. Destacamos principalmente como especies más exitosas la evolución de *Iris pseudacorus*, *Sparganium erectum*, *Kosteletzkya pentacarpa*, *Scirpus tabernaemontani*, *Cladium mariscus* o *Hydrocotyle vulgaris*. En cuanto a Los macrófitos han tardado más en alcanzar una población estable. En un primer momento, los problemas fundamentales fueron la presencia de gran cantidad de cangrejo americano y peces, destruyendo la vegetación acuática al poco de plantarla. Para paliar este problema se recurrió a la instalación de jaulas de plantación, por lo menos en las primeras fases de desarrollo de la planta, así como la introducción de más cantidad de ejemplares. Finalmente se obtuvieron buenos resultados. Las especies más representadas son *Myriophyllum verticillatum*, *Myriophyllum spicatum* y *Nymphaea alba*. *Potamogeton* sp. no ha funcionado bien. Podemos encontrarlo en acequias de riego colindantes donde parecen preferir lugares con cierta reofilia, circunstancia que no ocurre dentro de la reserva. *Utricularia australis* y *Ricciocarpos natans* tampoco han ido bien posiblemente por necesitar aguas más oligotróficas.

Los hábitat forestales

En el marco del proyecto LIFE “Conservación de Hábitat prioritarios” se ensayaron diferentes experiencias que tuvieron como finalidad aumentar la biodiversidad de algunos ecosistemas forestales que se encontraban empobrecidos o naturalizar alguna parcela que aparecía alterada artificialmente.

Para aumentar biodiversidad, se introdujeron especies propias de los hábitat que no se encontraban presentes debido al anterior manejo de las zonas de trabajo. Donde el hábitat lo requería, en zonas donde se localizaron parcelas con pinares casi

monoespecíficos con un sotobosque pobre, se realizaron plantaciones de especies arbustivas o arbóreas con especies como *Sorbus domestica*, *Sorbus aria*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Ilex aquifolium*, *Acer granatense*, *Acer campestre*, *Prunus mahaleb*, *Genista hispanica*, *Daphne laureola*, etc. La dificultad de cuidar la procedencia de la planta fue uno de los motivos por los que se introdujeron cantidades pequeñas de especies.

En ocasiones, se optó por hacer un claro selectivo de especies de pinos que no correspondían con el hábitat, como *Pinus pinaster* o *Pinus pinea* en zonas de montaña, y se introdujeron diferentes especies arbustivas y arbóreas. En este caso, la mejora consistió en realizar una introducción con la finalidad de aumentar la densidad de alguna especie concreta, por ejemplo de tejo (*Taxus baccata*) e incrementar la diversidad plantando algunas de las mencionadas especies.

TIPOS DE IMPLANTACIÓN

La necesidad de proteger el patrimonio vegetal, a consecuencia del estado de conservación que presentan algunas especies, demanda el uso de actuaciones y métodos efectivos, que garanticen la supervivencia y conservación *in situ* de, al menos, los taxones más raros o amenazados.

Dentro del grupo de las actuaciones de conservación *in situ* que se llevan a cabo en los programas de gestión activa dirigida a la conservación de especies raras o amenazadas, uno de los métodos de mayor relevancia es la restauración de poblaciones.

La Restauración Ecológica, al servicio de la Biología de la Conservación, cuenta con una serie de métodos que son herramientas indispensables para la restauración y conservación de especies vegetales amenazadas. Estos métodos son las reintroducciones, los reforzamientos, las traslocaciones y las introducciones benignas. No hay que olvidar que la introducción de especies en su hábitat original es la consecuencia final de la multiplicación *ex situ* (cultivo y/o micropropagación).

Las actuaciones de introducción deben perseguir los siguientes objetivos:

- Actuaciones dentro del área de distribución natural de la especie.
- En el hábitat natural primitivo donde se desarrollan las comunidades vegetales de la que forma parte dicho taxón. O en un ambiente similar.
- Que las actuaciones o métodos que se ejecuten, impliquen el mínimo manejo o intervención, siendo despreciables a largo plazo.

Según los criterios de la UICN , los objetivos de las introducciones pueden incluir:

- Aumentar las probabilidades de supervivencia de una especie a largo plazo.
- Restablecer una especie clave (en el sentido ecológico o cultural) en un ecosistema.
- Mantener y/o restaurar la biodiversidad natural.
- Proveer beneficios económicos a largo plazo a la economía local y/o nacional.
- Promover la toma de conciencia de la conservación.

Reintroducción o Restablecimiento

La reintroducción de una especie es un caso específico de restauración donde, en general, solamente dicha especie ha desaparecido, y se decide realizar un intento para establecer la especie seleccionada en un área que fue en algún momento parte de su distribución histórica, pero de la cual ha sido eliminada o se extinguió.

Es recomendable, al realizar labores de reintroducción, combinar la implantación de las especies seleccionadas con otras especies que ejerzan una labor protectora, mediante técnica de facilitación. El término "Restablecimiento" suele ser sinónimo de Reintroducción, siempre y cuando la reintroducción sea exitosa.

Las reintroducciones se deben realizar en los siguientes casos:

- Cuando la especie está extinta o prácticamente ha desaparecido en la naturaleza y se dispone de material genético adecuado (semillas en banco de germoplasma o individuos vivos en viveros).
- Cuando una especie cuenta con muy pocas poblaciones y éstas presentan un claro declive en el número de efectivos poblacionales, de manera que el censo poblacional representa un número de individuos inferior al de la Población Mínima Viable (PMV) y existe riesgo de extinción.

Según Shaffer, 1981, la PMV es el tamaño que debería poseer una población para tener un 99% de probabilidad de persistir al menos 1000 años, independientemente de la aleatoriedad demográfica, ambiental o genética que pueda sufrir la población.

Indica cual debe ser el tamaño poblacional mínimo (número mínimo de individuos por clases de edad y sexos) que debe tener una población en un momento y lugar determinados, para ser viable a largo plazo. El tamaño de la PMV, debe ser una de las cuestiones preliminares a tener en cuenta, al afrontar cualquier proyecto o intento de restauración de poblaciones.

Reforzamiento

Es la adición de individuos a localizaciones donde ya existe una población silvestre establecida.

La introducción de especies se realiza en enclaves donde las poblaciones o núcleos poblacionales han sufrido un grave descenso en el número de efectivos poblacionales.

Este tipo de actuaciones, se suelen realizar en los casos de poblaciones de especies raras o amenazadas, o en el caso de formaciones vegetales determinadas, que han perdido densidad, cobertura o diversidad de estratos.

Traslocación

Es el movimiento de individuos silvestres procedentes de una población existente a otras localidades o a la población más cercana de la misma especie.

La diferencia con el reforzamiento es que el material de partida para realizar la introducción, no proviene de individuos cultivados, sino de ejemplares silvestres.

En este tipo de medidas, se procede a la retirada de los ejemplares silvestres presentes en un enclave natural, cuando se trata de una zona susceptible de recibir perturbaciones (sobre todo si éstas son irreversibles, quedando por lo tanto destruidas), y su posterior traslado e implantación en otras áreas donde no se produzcan las perturbaciones que amenazaron la supervivencia, sirviendo además como banco de plantas ya desarrolladas y dispuestas a ser reintroducidas.

La utilización de plantas “traslocadas” presenta tres ventajas fundamentales: son plantas adaptadas completamente a las condiciones climáticas y edáficas del enclave donde se establecerán, se trata generalmente, de individuos ya desarrollados, y además, pertenecen a especies difíciles de encontrar en la mayoría de los viveros convencionales.

El “traslado” de los individuos puede implicar no sólo a individuos ya desarrollados, sino también a los futuros individuos que en forma de semillas o propágulos se encuentran en el banco de semillas del suelo.

Cuanto mayores sean las semejanzas entre las condiciones ecológicas del lugar de origen y del nuevo enclave donde se establecerá la nueva población (población traslocada), mayor será la probabilidad de supervivencia de ésta.

Introducción Benigna

Es la introducción de individuos de una especie rara o amenazada, con fines conservacionistas, en una localidad donde no existe constancia de que haya existido alguna vez.

Es el establecimiento de una especie fuera de su área de distribución pero dentro de un área ecogeográficamente adecuada y en hábitat apropiado, para buscar su conservación.

Se trata de un intento de establecer un núcleo poblacional o población de una especie, con un claro objetivo de conservación, en una nueva localidad no incluida en el área de distribución conocida para la especie, pero dentro de un hábitat y de un área biogeográfica apropiados.

Este método de conservación *in situ* debe ser una herramienta a tener en cuenta, sólo cuando han desaparecido irreversiblemente, dentro del área de distribución histórica de la especie, los enclaves con hábitat favorables para el establecimiento de poblaciones reintroducidas.

En ocasiones, la frontera entre la traslocación y la reintroducción benigna, no está del todo clara, ya que una traslocación puede ser también una introducción benigna, si el traslado se realiza a enclaves donde nunca estuvo la especie, independientemente de la procedencia de los individuos.

Precauciones Genéticas

La implantación de especies con fines conservacionistas debe ir siempre precedida de un análisis de la situación de la especie, con el fin de valorar los posibles efectos sobre los individuos de las poblaciones naturales.

En las especies con un número reducido de ejemplares y una baja variabilidad genética, el reforzamiento suele ser una técnica utilizada. En dicho caso los ejemplares que se introducen deben proceder siempre de material recolectado en la misma población donde se realiza el reforzamiento. Hemos de tener en cuenta que en los núcleos poblacionales en los que no existe un flujo genético desde hace mucho tiempo, los individuos presentan genotipos adaptados a unas condiciones ambientales determinadas, de forma que la introducción de nuevos genotipos, podría alterar las características genéticas de la población.

Cuando las distintas poblaciones de una especie no presentan diferencias genéticas tan marcadas, la introducción de nuevos genotipos puede servir para aumentar la variabilidad genética de una población y asegurar así su éxito reproductor. En cualquier caso el material recolectado debe proceder siempre de las localidades más próximas a la población donde se realiza el reforzamiento.

Por último hay que remarcar que la introducción de especies alóctonas, constituye uno de los problemas más graves cuando se trata de conservar la flora amenazada de un territorio. Se debe tener una precaución extrema, cuando en una localidad aparece una planta alóctona, que es próxima filogenéticamente, a una especie con la que se desarrollan programas de conservación. Cuando se da esta situación se corre el riesgo de perder las características genéticas del taxón a conservar, por la aparición cada vez mayor de individuos de origen híbrido.

EJEMPLOS DE IMPLANTACIONES

Reintroducción o Restablecimiento

Un ejemplo de reintroducción es el caso de la especie *Silene hifacensis* en el Penyal d'Ifac (Calp). Esta especie es exclusiva de los acantilados litorales de la costa norte de Eivissa y de las comarcas de la Marina Alta y Baixa, concretamente presenta poblaciones discretas en los términos municipales de Benidorm, Benitatxell, Calp, Dénia, Teulada y Xàbia. *Silene hifacensis* se describe en 1883 del Penyal d'Ifac. La recolección de ejemplares de la localidad clásica aboca a la especie a una situación crítica. Durante la década de los 70 del siglo XX se considera extinta, y se inicia una experiencia de reintroducción con semillas procedentes de las poblaciones de Eivissa. Esta iniciativa fracasa debido a la intensa predación de los herbívoros. Más recientemente, se han realizado dos nuevas reintroducciones, ambas con material de la población del Cap d'Or (Teulada). La primera de ellas se realiza en 1999 y es la primera vez en la que se introducen semillas en paredes verticales. Esta experiencia ha conseguido establecer tres ejemplares que han producido flores y semillas durante los tres últimos años, y otros cuatro que solo presentan roseta foliar. La otra experiencia se realiza en el año 2000 con la introducción de 67 plantas en las repisas. De éstas, florecen diversos ejemplares, pero ninguna logra sobrevivir, posiblemente debido a la elevada frecuentación del enclave por gaviotas, que con sus excrementos aportan un exceso de materia orgánica en las repisas y además pisotean las plantas.

Reforzamiento

Un ejemplo de reforzamiento poblacional es el del enebro marino (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*). La distribución peninsular de esta especie es muy restringida, habitando únicamente en arenales costeros y acantilados litorales de Cádiz, Castelló, Girona, Alacant, Huelva, Mallorca y València (parece que también pudo estar en Almería).

En la Comunidad Valenciana únicamente está presente en la Devesa del Saler-Albufera, en ciertos promontorios litorales de las comarcas de la Marina Alta y Baixa (Cap Prim, Cova Tallada, Cap Negre, Serra Gelada) y en playas de guijarros de Cabanes.

La población de enebros marinos en la Devesa sufrió un fuerte retroceso durante la década de los años 70 a consecuencia del proyecto de urbanización del Monte de la Devesa. El número de ejemplares censados en 1998 era de 210, de los cuales 146

estaban plantados en el Centro de Información del Racó de l'Olla como reserva genética, 52 ejemplares en la Devesa. En los viveros municipales de El Saler también se contaba con 12 individuos.

Durante la realización del Proyecto LIFE DUNA se localizaron únicamente 5 ejemplares pequeños. En este proyecto se realizó un reforzamiento poblacional. En realidad el proyecto contemplaba tanto el reforzamiento como la reintroducción. En total se plantaron 12.000 ejemplares de enebro marino y se recuperó 216.000 m² del hábitat de esta especie.

Traslocación

Un ejemplo de traslocación es el que se realizó con las orquídeas *Serapias lingua* y *S. strictiflora*. En 1999 fue localizada una pequeña población en la costa de Xàbia, en una zona donde estaba previsto una transformación urbanística. Ante la inminente destrucción de la población, formada aproximadamente por unos 500 ejemplares, parte de ellos (52) fueron traslocados a dos parcelas que presentaban el mismo hábitat y que estaban situadas a unos 2 Km. de distancia, en un Monte de Utilidad Publica para asegurar su mantenimiento futuro.

En 2002 se realizó también una traslocación de ejemplares de la especie *Echium saetabense*, que crecían en las inmediaciones de la microrreserva de la Font del Cirer (Simat de la Valldigna). Concretamente fueron 9 ejemplares que crecían al borde la carretera que va a Les Foies que, ante su posible eliminación por las obras de ampliación de dicha carretera, fueron traslocados dentro de los límites de la microrreserva.

Introducción Benigna

Un ejemplo de introducción benigna se realizó con la especie *Silene diclinis*. El área de distribución actual de esta especie incluye parte de los municipios de Xàtiva, El Genovés, Bellús, Quatretonda, Barx y La Llosa de Ranes, siendo muy escaso el número de poblaciones. En el marco del proyecto LIFE "Conservación de Hábitat prioritarios", se realizó una introducción benigna de esta especie en la microrreserva de flora Els Miradors, situada en el término municipal de Llutxent. Dicha microrreserva se encuentra cercana a alguna de las poblaciones naturales, de manera que se considera como parte de su área de distribución. En total se introdujeron 400 plantas en una superficie de 2,2 ha que presentaba un hábitat apropiado para la especie. En el último censo realizado se contabilizaron 138 individuos.

Otro ejemplo lo constituye la sabina de dunas (*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*). Existen referencias orales acerca de su presencia en el litoral meridional de la provincia de Alicante. En el marco del proyecto LIFE "Conservación de Hábitat prioritarios", se decidió realizar una introducción benigna en los LIC Dunas de Guardamar (GU) y Salines de Santa Pola (SP), donde se encuentran retazos del hábitat dónde constituye una especie característica. Para ello, se utilizaron plantones que procedían de propágulos obtenidos de la población natural del Parque Natural de las Salinas de San Pedro del Pinatar, que cuenta actualmente con 542 individuos y que dista unos pocos kilómetros de nuestro territorio. Se introdujeron un total de 270 (159 en GU y 111 en SP) en el año 2000, mostrando una supervivencia desigual, mientras en GU se mantenían 10 ejemplares, en SP sobrevivían 92.

BIBLIOGRAFÍA

- Comín, FA (2002) “Restauración ecológica: teoría *versus* práctica”. Ecosistemas 1: 11 – 13. <http://www.revistaecosistemas.org> (aplicable al resto de artículos de esta misma revista)
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitat Naturales y de la Flora y Fauna silvestres. Diario Oficial nº L 206 de 22/07/1992 p. 0007 – 0050.
- Escudero, A (2002) “Restauración de hábitat de plantas vulnerables” Resúmenes de ponencias del simposio de la AEET: Restauración de ecosistemas en ambientes mediterráneos. Posibilidades y limitaciones. Ecosistemas 1: 103 – 104.
- Jordano, P et al. (2002) “Claves ecológicas para la restauración del bosque mediterráneo. Aspectos demográficos, ecofisiológicos y genéticos”. Ecosistemas 1: 83 – 92.
- Laguna, E. (coord.), (2003). Hábitat prioritarios de la Comunidad Valenciana. Ed.: Generalitat Valenciana, Conselleria de Territori i Habitatge. ISBN: 84-482-3504-5.
- Maestre, FT et al. (2003) “Bases ecológicas para la restauración de los espartales semiáridos degradados”. Ecosistemas .
- Shaffer, ML (1981) “Minimum population sizes for species conservation”. Bioscience 31 (2): 131 – 134
- Society for Ecological Restoration International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas (2004). Principios de SER International sobre la restauración ecológica
- UICN (1987) Posición de la UICN con respecto a los desplazamientos de organismos vivos. Introducciones, Reintroducciones y reconstitución de poblaciones. 22ª Reunión del Consejo de la UICN. Gland, Suiza. <http://www.iucn.org/themes/ssc/publications/policy/transs.htm>.
- UICN (1995) Guías para introducciones. 41ª Reunión del Consejo de la UICN. Gland, Suiza. <http://www.iucn.org/themes/ssc/publications/policy/reints.htm>
- Vallejo, R (2002) “Utilización de especies leñosas autóctonas en la restauración forestal” Resúmenes de ponencias del simposio de la AEET: Restauración de ecosistemas en ambientes mediterráneos. Posibilidades y limitaciones. Ecosistemas 1: 94 – 95.
- Villar, P (2002) “Importancia de la calidad de planta en las labores de revegetación” Resúmenes de ponencias del simposio de la AEET: Restauración de ecosistemas en ambientes mediterráneos. Posibilidades y limitaciones. Ecosistemas 1: 98 – 99.
- VV.AA. (2003), Interpretation Manual of European Union Habitats, Version EUR 25, October. European Commission DG Environment.
- Zamora, J. (coord.) (2005). Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Ed.: Ministerio de Medio Ambiente, DG para la Biodiversidad. ISBN: 84-8014-627-3.

- Zamora, R (2002). “La restauración ecológica: una asignatura pendiente”
Ecosistemas 1: 19 – 22.