



7140

MIRES DE TRANSICIÓN (TREMEDALES)

COORDINADOR

Antonio Martínez Cortizas

AUTORES

Antonio Martínez Cortizas, Xabier Pontevedra Pombal, Juan Carlos Nóvoa Muñoz, Ricardo Rodríguez Fernández, José Antonio López-Sáez, José Rodríguez Racedo, Manuela Costa Casáis, Cruz Ferro Vázquez y Cristina Ferrín Prieto.

Esta ficha forma parte de la publicación **Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España**, promovida por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino).

Dirección técnica del proyecto

Rafael Hidalgo.

Realización y producción



Coordinación general

Elena Bermejo Bermejo y Francisco Melado Morillo.

Coordinación técnica

Juan Carlos Simón Zarzoso.

Colaboradores

Presentación general: Roberto Matellanes Ferreras y Ramón Martínez Torres. Edición: Cristina Hidalgo Romero, Juan Párbole Montes, Sara Mora Vicente, Rut Sánchez de Dios, Juan García Montero, Patricia Vera Bravo, Antonio José Gil Martínez y Patricia Navarro Huercio. Asesores: Íñigo Vázquez-Dodero Estevan y Ricardo García Moral.

Diseño y maquetación

Diseño y confección de la maqueta: Marta Munguía.

Maquetación: Do-It, Soluciones Creativas.

Agradecimientos

A todos los participantes en la elaboración de las fichas por su esfuerzo, y especialmente a Antonio Camacho, Javier Gracia, Antonio Martínez Cortizas, Augusto Pérez Alberti y Fernando Valladares, por su especial dedicación y apoyo a la dirección y a la coordinación general y técnica del proyecto.

Las opiniones que se expresan en esta obra son responsabilidad de los autores y no necesariamente de la **Dirección General de Medio Natural y Política Forestal** (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino).

La coordinación general del grupo 7 ha sido encargada a la siguiente institución

Universidade de Santiago de Compostela



Coordinador: Antonio Martínez Cortizas¹.

Autores: Antonio Martínez Cortizas, Xabier Pontevedra Pombal¹, Juan Carlos Nóvoa Muñoz², Ricardo Rodríguez Fernández¹, José Antonio López-Sáez³, José Rodríguez Racedo¹, Manuela Costa Casáis¹, Cruz Ferro Vázquez¹ y Cristina Ferrín Prieto¹.

¹Univ. de Santiago de Compostela, ²Univ. de Vigo, ³Centro de Ciencias Humanas y Sociales. Instituto de Historia (CCHS-CSIC).

Colaboraciones específicas relacionadas con los grupos de especies:

Invertebrados: Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante). José Ramón Verdú Faraco, M.^a Ángeles Marcos García, Estefanía Micó Balaguer, Catherine Numa Valdez y Eduardo Galante Patiño.

Anfibios y reptiles: Asociación Herpetológica Española (AHE). Jaime Bosch Pérez, Miguel Ángel Carretero Fernández, Ana Cristina Andreu Rubio y Enrique Ayllón López.

Aves: Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). Juan Carlos del Moral (coordinador-revisor), David Palomino, Blas Molina y Ana Bermejo (colaboradores-autores).

Mamíferos: Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM). Francisco José García, Luis Javier Palomo (coordinadores-revisores), Roque Belenguer, Ernesto Díaz, Javier Morales y Carmen Yuste (colaboradores-autores).

Plantas: Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP). Jaime Güemes Heras, Álvaro Bueno Sánchez (directores), Reyes Álvarez Vergel (coordinadora general), María Inmaculada Romero Buján (coordinadora regional) y María Inmaculada Romero Buján (colaboradores-autores).

Colaboración específica relacionada con suelos:

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). Antonio Martínez Cortizas.

Fotografía de portada: Antonio Martínez Cortizas.

A efectos bibliográficos la obra completa debe citarse como sigue:

VV.AA., 2009. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

A efectos bibliográficos esta ficha debe citarse como sigue:

MARTÍNEZ CORTIZAS, A., PONTEVEDRA POMBAL, X., NÓVOA MUÑOZ, J. C., RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, R., LÓPEZ-SÁEZ, J. A., RODRÍGUEZ RACEDO, J., COSTA CASAIS, M., FERRO VÁZQUEZ, C. & FERRÍN PRIETO, C., 2009. 7140 Mires de transición (Tremedales). En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 34 p.

Primera edición, 2009.

Edita: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica.
Centro de Publicaciones.

NIPO: 770-09-093-X

ISBN: 978-84-491-0911-9

Depósito legal: M-22417-2009

1. PRESENTACIÓN GENERAL	7
1.1. Código y nombre	7
1.2. Definición	7
1.3. Descripción	8
1.4. Esquema sintaxonómico	8
1.5. Distribución geográfica	9
2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA	13
2.1. Factores biofísicos de control	13
2.2. Subtipos	13
2.3. Exigencias ecológicas	13
3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	15
3.1. Estado general	15
3.2. Especies típicas	15
3.3. Estructura y función	15
3.3.1. Factores intrínsecos	17
3.3.2. Factores extrínsecos	19
3.3.3. Estados alejados del óptimo	21
4. PERSPECTIVAS DE FUTURO	23
5. RED DE SEGUIMIENTO	25
5.1. Directrices	25
5.2. Área ocupada: superficie de referencia	25
5.3. Superficie en estado favorable	25
5.4. Lugares clave	26
6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA	26
Anexo 1: Información complementaria sobre especies	27



1. PRESENTACIÓN GENERAL

1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

7140 Mires de transición (Tremedales)

1.2. DEFINICIÓN

Definición según Bartolomé *et al.* (2005): turberas desarrolladas en bordes de lagos y otras superficies acuáticas o encharcadas formadoras de un sustrato inestable u oscilante (“tremedales”) que puede ser incluso flotante. En determinados casos tienden a evolucionar hacia turberas altas (*sic*).

En España este tipo de hábitat está representado especialmente en los territorios cántabro-atlánticos y pirenaicos, así como en zonas montañosas del resto de la Península, con la excepción de las más meridionales.

Los lagos de la zona templada fría, sobre todo aquéllos más someros, tienden a sufrir un proceso de sucesión en el que las formaciones de turba colonizan los márgenes, tendiendo a la colmatación progresiva. En estos casos se suele establecer un gradiente perpendicular a la orilla en el que las zonas más interiores están ocupadas por un tipo de turbera de sustrato muy inestable, semifluido, que se alimenta directamente del agua del lago, mientras que, hacia el exterior, la turbera tiende a estabilizarse e incluso a producir abombamiento, transformándose en una turbera alta (*sic*) (7110 Turbera elevadas activas (*)). La turbera de transición en sentido estricto sería esa banda inestable interior, a caballo entre el medio terrestre y el acuático. A veces son estructuras flotantes que se unen al extremo de tierra por uno de sus márgenes. Un modelo de sucesión semejante se produce en superficies acuáticas de zonas más bajas del territorio peninsular, distintas a los lagos de montaña.

En el caso de lagos y lagunas de montaña, la vegetación consiste en un tapiz herbáceo dominado por cárices y esfagnos. Destacan *Carex limosa*, *C. rostrata*, *C. lasiocarpa* o *C. diandra*, todas ellas de distribución muy puntual en la Península Ibérica, y *Sphagnum recurvum*, *S. squarrosum*, *S. warnstorffii*, etc., acompañados siempre de otros birófitos. Otras plantas presentes son *Drosera longifolia*, *Viola palustris*, *Menyanthes trifoliata*, así

Código y nombre del tipo de hábitat en el anexo 1 de la Directiva 92/43/CEE

7140 “Mires” de transición

Definición del tipo de hábitat según el Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea (EUR25, abril 2003)

Comunidades formadoras de turba en la superficie de aguas oligotróficas a mesotróficas, con características intermedias entre tipos solígenos y ombrógenos. Presentan un amplio y diverso rango de comunidades vegetales. En extensos sistemas turbosos, las comunidades más prominentes son praderas de herbáceas, fases flotantes o tremedales formados por ciperáceas de tamaño medio o pequeño, asociadas con esfagnos o musgos pardos. En general están acompañadas de comunidades acuáticas y anfibias. En la región Boreal este tipo de hábitat incluye tremedales (*fens*) minerotróficos que no son parte de un complejo turboso más extenso, pantanos abiertos, y pequeños tremedales en las zonas de transición entre aguas (lagos, charcas) y el suelo mineral.

Estas turberas pertenecen a los órdenes fitosociológicos *Scheuchzerietalia palustris* (turberas flotantes oligotróficas entre otras) y *Caricetalia fuscae* (comunidades de tremedal). También incluye interfases tierra-agua oligotrófica con *Carex rostrata*.

Relaciones con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410

D2.31 *Carex lasiocarpa* swards

Palaeartic Habitat Classification 1996

54.5 Transition mires

como distintas especies de borde de agua. En localidades con menor altitud, la vegetación existente puede relacionarse con la de los tipos de hábitat 3110 Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo (*Littorelletalia uniflorae*), 6410 Pastos pirenaicos y cántabros de *Festuca eskia* y 7150 Depresiones en sustratos turbosos del *Rhynchosporium*, entre otros.

La fauna es la propia de lagos y lagunas de montaña, destacando anfibios, e insectos como odonatos, coleópteros acuáticos, etc.

■ *Definición mejorada:* tipos de hábitat de turberas ácidas a escala de mesotopo, formadas o en proceso de formación (fases flotantes) mediante terres-

trización y, por tanto, de naturaleza minerogénica. Se encuentran a menor elevación que el terreno circundante, recibiendo aportes de aguas de escorrentía superficial e incluso aguas subterráneas; su nivel freático es una continuidad del nivel freático de las formaciones minerales que las confinan. Presentan una gran diversidad de subtipos morfológicos, aunque lo dominante en la Península Ibérica son los tremedales de extensión pequeña a media. Es frecuente que posean un rico patrón de rasgos de nano y microtopo (depresiones, montículos de esfagnos, crestas, charcos, pequeños cursos de agua y rasgos erosivos del tipo de las depresiones de turba desnuda), junto a la mayor diversidad de especies vegetales de todos los tipos de turberas ácidas (71 Turberas ácidas de esfagnos).

1.3. DESCRIPCIÓN

Este grupo es, sin duda, el tipo de hábitat de turberas ácidas de mayor extensión en España. Aunque una gran parte se encuentra en áreas de montaña, también puede aparecer a baja altitud (incluso en zonas costeras). Su proceso de formación es la terrestrización, es decir, la colmatación de cuerpos someros de agua. La base de estas turberas puede estar formada por limos y arcillas, arenas e incluso sedimentos más gruesos, a los que sigue una capa de turba minerotrófica de espesor variable. En términos cronológicos, este tipo contiene las turberas de mayor edad de la Península Ibérica; mientras que el resto de los tipos de hábitat de turberas ácidas son

esencialmente de edad holocena. Entre los tipos de hábitat 7140 Mires de transición (Tremedales) se encuentran turberas de edad pleistocena.

La formación de este tipo de hábitat estuvo condicionada en sus fases iniciales por situaciones topográficas o procesos geomorfológicos que dieron lugar a una disminución del drenaje y el afloramiento de la capa freática. En el caso de los tremedales más antiguos estos procesos estuvieron asociados, en gran medida, con las condiciones geomórficas generadas por los climas fríos de la última glaciación (sobreelevación, obturación morrénica, formación de derrubios periglaciares, etc). Mientras que los de edad holocena parecen haber tenido una dependencia doble, climática y antrópica. El fuerte aumento de la erosión del suelo y de la escorrentía superficial, debida a la actividad deforestadora en épocas prehistóricas, habría acelerado el encharcamiento de algunas áreas bajas desencadenando las condiciones de anoxia que propician la acumulación de turba.

La vegetación formadora de turba característica de los tremedales está compuesta por briófitos del género *Sphagnum* (*Sphagnum denticulatum*, *S. flexuosum*, *S. rubellum*, *S. subsecundum*, *S. subnitens* y *S. tenellum*), ciperáceas (*Carex equinata*, *C. duriaei*, *Eriophorum angustifolium*), juncáceas (*Juncus articulatus*, *J. bulbosus*, *J. squarrosus*) y otras herbáceas (*Agrostis curtisii*, *Festuca rubra*, *Molinia caerulea*, *Viola palustris*, etc.). También son frecuentes especies de brezal (*Calluna vulgaris*, *Erica mackaiana* o *E. tetralix*).

1.4. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre científico
7140/7150	614010/615010	<i>Rhynchosporion albae</i> Koch 1926
7140/7150	614011/615015	<i>Drosero longifoliae-Caricetum limosae</i> Rivas-Martínez in Loidi, Biurrun & Herrera 1997 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002

En color se han señalado los hábitat del *Atlas y Manual de los Hábitat de España* que, aunque no están relacionados directamente con el tipo de hábitat de interés comunitario 7140, presentan alguna asociación que sí lo está.

Tabla 1.1

Clasificación del tipo de hábitat 7140.

Datos del *Atlas y Manual de los Hábitat de España* (inédito).

1.5. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

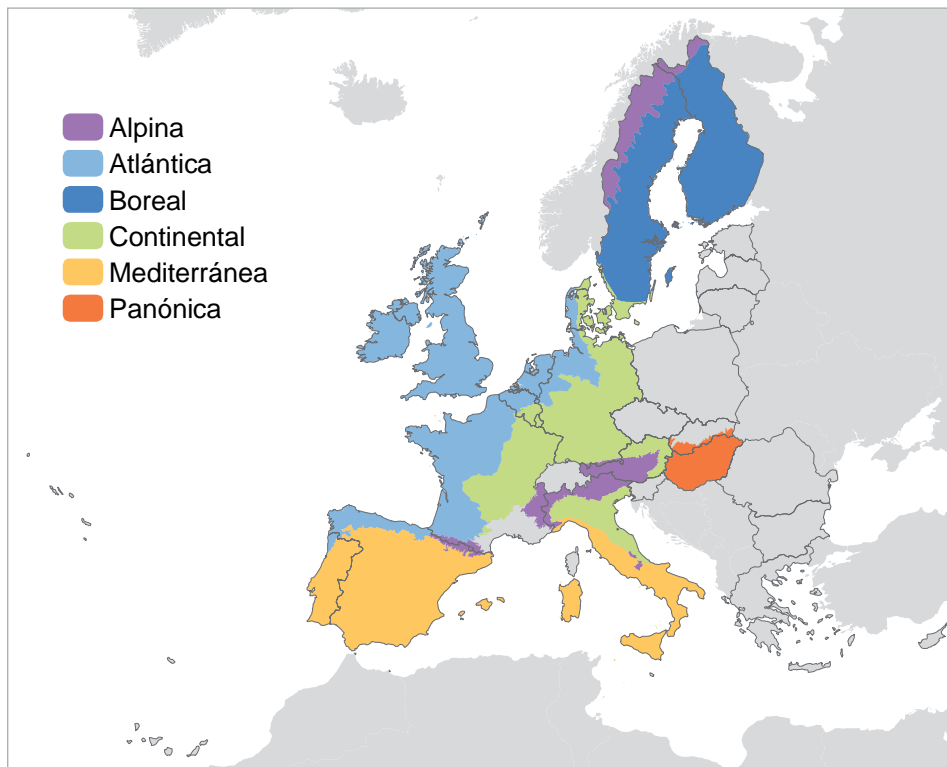


Figura 1.1

Regiones biogeográficas en las que el tipo de hábitat 7140 está presente en la Unión Europea.
 Datos de las listas de referencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

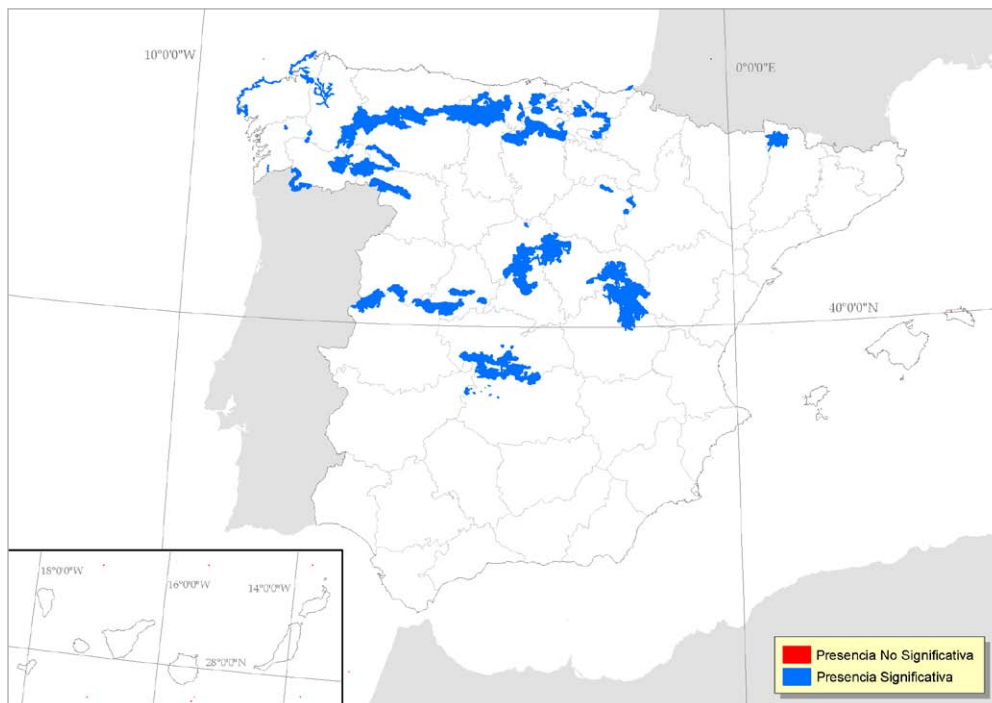


Figura 1.2

Lugares de Interés Comunitario en que está presente el tipo de hábitat 7140.

Datos de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

Este tipo de hábitat de interés comunitario no ha sido recogido en el *Inventario Nacional de Hábitat* (inventario nacional, de carácter exhaustivo, sobre los

tipos de hábitat del anexo I de la Directiva). Por lo tanto no se dispone ni de la cartografía ni de los datos de superficie procedentes de dicho inventario.

Región biogeográfica	Evaluación de LIC (número de LIC)				Superficie incluida en LIC (ha)
	A	B	C	In	
Alpina	1	—	—	—	458,90
Atlántica	7	18	2	—	5.375,06
Macaronésica	—	—	—	—	—
Mediterránea	4	27	—	—	12.455,56
TOTAL	12	45	2	—	18.289,52

A: excelente; B: bueno; C: significativo; In = no clasificado.

Datos provenientes de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

Nota: en esta tabla no se han considerado aquellos LIC que están presentes en dos o más regiones biogeográficas, por lo que los totales no reflejan el número real de LIC en los que está representado el tipo de hábitat 7140.

Tabla 1.2

Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 7140, y evaluación global de los mismos respecto al tipo de hábitat. La evaluación global tiene en cuenta los criterios de representatividad, superficie relativa y grado de conservación.

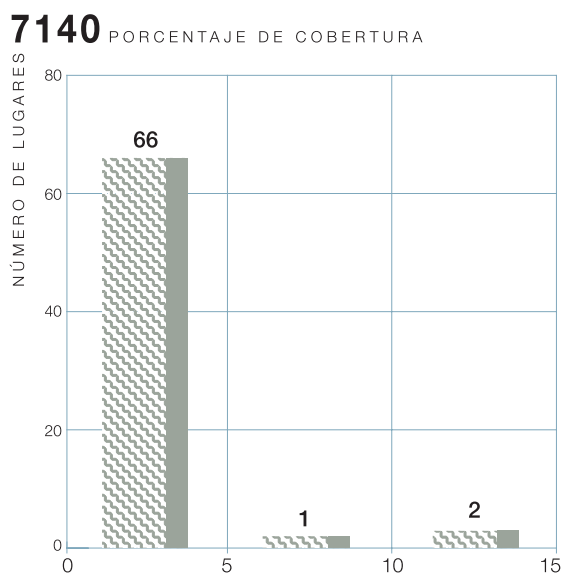


Figura 1.3

Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 7140 en LIC. La variable denominada *porcentaje de cobertura* expresa la superficie que ocupa un tipo de hábitat con respecto a la superficie total de un determinado LIC.

		ALP	ATL	MED	MAC
Aragón	Sup.	—	—	—	—
	LIC	—	—	3%	—
Cantabria	Sup.	—	—	—	—
	LIC	—	15%	—	—
Castilla-La Mancha	Sup.	—	—	—	—
	LIC	—	—	19%	—
Castilla y León	Sup.	—	—	—	—
	LIC	—	18%	64%	—
Cataluña	Sup.	—	—	—	—
	LIC	100%	—	—	—
Comunidad de Madrid	Sup.	—	—	—	—
	LIC	—	—	6%	—
Extremadura	Sup.	—	—	—	—
	LIC	—	—	3%	—
Galicia	Sup.	—	—	—	—
	LIC	—	41%	3%	—
País Vasco	Sup.	—	—	—	—
	LIC	—	26%	—	—

Sup.: porcentaje de la superficie ocupada por el tipo de hábitat de interés comunitario en cada comunidad autónoma respecto a la superficie total de su área de distribución a nivel nacional, por región biogeográfica.

LIC: porcentaje del número de LIC con presencia significativa del tipo de hábitat de interés comunitario en cada comunidad autónoma respecto al total de LIC propuestos por la comunidad en la región biogeográfica. Se considera presencia significativa cuando el grado de representatividad del tipo de hábitat natural en relación con el LIC es significativo, bueno o excelente, según los criterios de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000.

Nota: en esta tabla no se han considerado aquellos LIC que están presentes en dos o más regiones biogeográficas.

Datos del Atlas de los Hábitat de España, marzo de 2005, y de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

Tabla 1.3

Distribución del tipo de hábitat 7140 en España por comunidades autónomas en cada región biogeográfica.



2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

En Europa este tipo de hábitat ha sido identificado en dieciséis países (Austria, Alemania, Bélgica, Dinamarca, Eslovaquia, España, Finlandia, Francia, Hungría, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Reino Unido y Suecia) y está representado en todas las regiones biogeográficas a excepción de la Macaronésica.

En España aparece mayoritariamente en las regiones Mediterránea y Atlántica (comunidades autónomas de Aragón, Cantabria, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura, Galicia, Madrid y País Vasco), pero también en la Alpina (Cataluña) y Atlántico/Mediterránea (Castilla-La Mancha y Galicia). Está incluido en 69 LIC, con una superficie estimada próxima a las 22.000 ha. En estos LIC la cobertura del tipo de hábitat 7140 Mires de transición (Tremedales) no es superior al 5% salvo en casos muy excepcionales. Sobre la base de una cobertura media de un 5% la superficie estimada sería de 1.100 ha. Esta es, sin duda, una subestimación del área total, pues sólo en Galicia se estima que el área ocupada por las turberas minerotróficas es de unas 6.500 ha.

2.1. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

Los factores biofísicos están descritos de manera pormenorizada en la parte general de caracterización del grupo 71 (Turberas Ácidas de Esfagno). Lo comentado en dichos apartados sobre los factores internos (biosfera e hidrosfera) es de aplicación aquí. En cuanto a los factores externos (atmósfera y litosfera), cabe mencionar que el tipo de hábitat 7140 tiene una gran dependencia de los aspectos ligados a la naturaleza (materiales geológicos de la cuenca, tipos de suelos, escorrentía superficial, naturaleza físico-química de las aguas de escorrentía y subterráneas), evolución e impactos sobre su cuenca.

2.2. SUBTIPOS

Tal como se recoge en el documento de caracterización del grupo 71 (Turberas Ácidas de Esfagno), el

primer nivel para la identificación de subtipos de tremedales lo hemos establecido en función de la relación entre la forma del terreno y la turbera. Atendiendo a este criterio definimos dos subtipos:

I. Tremedales confinados

Son los tremedales ácidos típicos, que en la literatura anglosajona reciben el nombre de *fén*, y que ocupan depresiones del terreno (áreas endorreicas) que pueden haberse originado por alteración química (por ejemplo, alveolos de alteración granítica), por actividad glacial y periglacial (sobreexcavación, obturación morrénica, obturación por formación de derrubios, etc.) o ser estructural (depresiones tectónicas).

II. Tremedales no confinados

Se corresponden con tipos de hábitat de turbera desarrollados sobre formas no endorreicas, en las cuales el agua es circulante. Ocupan posiciones de valle o de ladera.

Para la enorme diversidad de tremedales existentes, esta clasificación resulta simplista y poco exhaustiva. Las formas del terreno (cuencas o depresiones) que albergan estas turberas son susceptibles de ser empleadas como subnivel de clasificación (de depresiones de ambientes glaciados, de valle, de ladera, de alveolo de alteración, etc). No obstante, en el estado actual de identificación y caracterización ecológica de estos tipos de hábitat, en el estado español, es prematuro descender a este nivel de tipificación. Consideramos que es necesario desarrollar estos dos aspectos (identificación y caracterización sistémica) en mayor profundidad, para poder progresar en la tipificación.

2.3. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

La amplia distribución y variedad de tipologías que acoge el tipo de hábitat 7140 sugiere que no tiene

unas exigencias ecológicas muy marcadas. Al tratarse de turberas ácidas, su distribución responde a dos factores generales. Por un lado, a la disponibilidad de humedad y, por otro, a la presencia de sustratos ácidos (en su mayor parte se encuentran en terrenos de rocas silíceas). En cuanto al primer factor, este tipo de hábitat es menos dependiente de la estacionalidad pluviométrica que los tipos de hábitat 7110 Turbera elevadas activas (*) y 7130 Turberas de cobertor (* para las turberas activas). De hecho, el marcado y estable patrón de microtopo de algunos tremedales de montaña se ha relacionado con la recepción y almacenamiento, en algunas épocas del año, de grandes volúmenes de agua. Así, en las regiones húmedas, la complejidad del microrelieve de las turberas podría ser un reflejo de la distribución temporal de la precipitación (patrón poco desarrollado en zonas de baja estacionalidad y

muy marcado en los de mayor estacionalidad pluviométrica). En cuanto a la acidez y oligotrofia, están relacionadas con la presencia de sustratos (litológicos y edáficos) ácidos, aunque son menos marcadas que en las turberas elevadas y de cobertor.

Por otra parte, también cabe plantear que esta amplia distribución y variedad tipológica responda, al menos en parte, a una caracterización insuficiente de los tipos de hábitat de turberas minerogénicas -a los cuales se habría prestado menor atención que al 7110 y 7130. Es muy probable que el desarrollo de investigaciones sistemáticas permita establecer diferencias significativas entre los tipos de turberas minerogénicas (solígenas, fases flotantes, tremedales en sentido estricto, etc.) que deberían quedar reflejadas a nivel de hábitat.



3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

3.1. ESTADO GENERAL

A falta de información detallada, no es posible establecer un diagnóstico general del estado de conservación del tipo de hábitat 7140 Mires de transición (Tremedales) en España. En aquellos que han sido visitados, el estado de conservación es muy variable. Así, por ejemplo, los tremedales de montaña se encuentran en un buen estado general, mientras que los situados a baja altitud suelen estar más degradados o sujetos a amenazas mayores.

3.2. ESPECIES TÍPICAS

De todos los tipos de hábitat de turberas ácidas, el 7140 es el que presenta una mayor diversidad de especies. A su vez, también es el que tiene una mayor diversidad de nano y microtopos. La figura 3.1 muestra las especies más típicas de los tremedales del sector galaico, para dos regiones biogeográficas (O, oceánica = Atlántica; C, continental = Mediterránea) y los dos tipos de nanotopos mayoritarios (c, charcos = zonas húmedas; m, montículos = zonas secas). Sólo tres especies típicas aparecen en las dos regiones y tipos de nanotopos: *Molinia caerulea*, *Festuca rubra* y *Carex equinata* (ésta última poco representada en zonas secas de turberas de la región Atlántica). El resto de las especies típicas presentan preferencias marcadas:

Especies presentes en ambas regiones biogeográficas

- Preferencia por los nanotopos húmedos: *Sphagnum subsecundum*, *S. denticulatum*, *Juncus bulbosus*, *Eriophorum angustifolium*.
- Preferencia por los nanotopos secos: *Sphagnum tenellum*, *S. subnitens*, *Potentilla erecta*, *Hypnum cupressiforme*, *Calluna vulgaris*.

Especies típicas de la región Atlántica

- Sin preferencia por el nanotopo: *Agrostis hespéri-*

ca, *A. curtisii*, *Carex durieui*.

- De nanotopos húmedos: *Eleocharis multicaulis*, *Hypericum elodes*, *Narthecium ossifragum*, *Potamogeton polygonifolius*, *Viola palustris*.
- De nanotopos secos: *Sphagnum papillosum*, *Carex panicea*, *Danthonia decumbens*, *Deschampsia flexuosa*, *Erica mackaiana*.

Especies típicas de la región Mediterránea

- Sin preferencia por el nanotopo: *Agrostis stolonifera*, *Carex nigra*, *Erica tetralix*, *Juncus squarrosus*.
- De nanotopos húmedos: *Sphagnum flexuosum*, *Arnica montana*, *Caltha palustris*, *Dicranum scoparium*.
- De nanotopos secos: *Sphagnum rubellum*, *Juncus articulatus*, *Luzula multiflora*.

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado de las especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) aportado por las Sociedades Científicas de Especies (CIBIO; AHE; SEO/BirdLife; SECEN; SEBCP). Asimismo, se incluye un listado adicional de las especies características y diagnósticas aportado por estas mismas sociedades. Por último, en este mismo anexo se ofrece también un listado con las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario y son útiles para la evaluación del tipo de hábitat 7140.

3.3. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

En las tablas 5.2 y 5.3 del documento descriptivo del grupo 71 ("Bases ecológicas para la gestión de turberas ácidas de esfagnos (71 *Sphagnum acid bogs*)"), se establecen los factores funcionales y estructurales de las turberas, agrupándolos en intrínsecos y extrínsecos. En ellas hemos recogido diversos

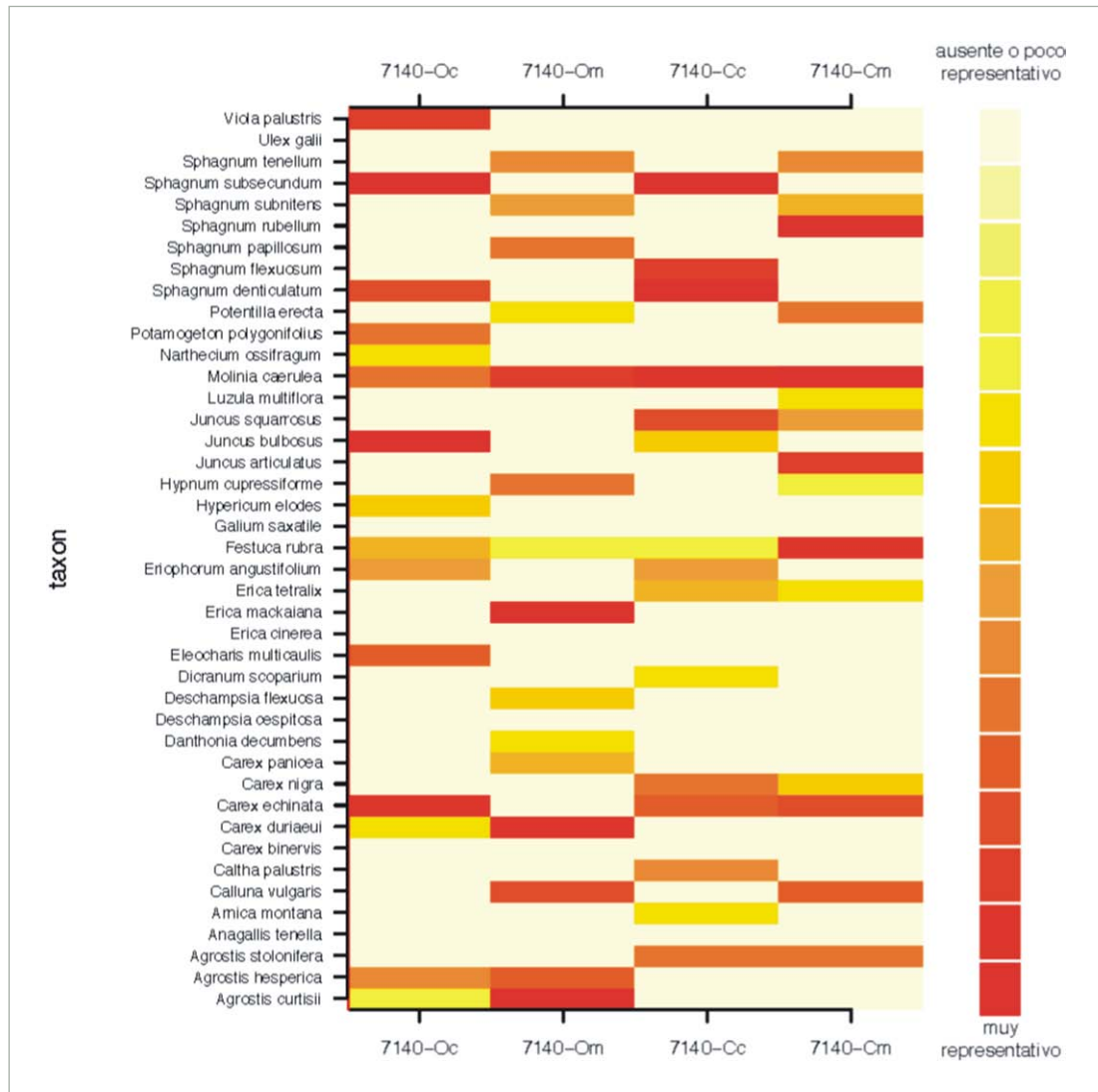


Figura 3.1

Especies típicas de los tremedales.

(O: oceánicas, C: continentales, m: montículos, c: charcos).

parámetros que son de utilidad para determinar estos dos aspectos, indicando para cada uno de ellos su carácter (métrico o cualitativo), su significado (estructural o funcional), el grado de obligatoriedad, el intervalo de medición y el tipo de muestreo.

Al igual que para el resto de las turberas, la alta disponibilidad de agua, el bajo contenido en nutrientes y la naturaleza ácida, entre otros factores, aseguran

la acumulación de turba y por tanto la estructura y funcionalidad del hábitat. En comparación con las turberas ombrotáficas (elevadas y de cobertor), los tremedales muestran una mayor sensibilidad a aquellos procesos que afectan a la cuenca o a la forma sobre la que se desarrollan (factores extrínsecos). No obstante, la alta diversidad de subtipos existentes va ligada, también, a una gran variabilidad potencial en la naturaleza intrínseca del hábitat.

Las siguientes cuestiones deben tenerse en cuenta:

1. Los valores de los parámetros que caracterizan los factores intrínsecos corresponden a tremadales de las regiones biogeográficas Atlántica y Mediterránea de Galicia.
2. Los factores extrínsecos hacen referencia al mesotopo e incluyen, por tanto, las afecciones a la cuenca.
3. Estos datos han de ser considerados preliminares. Son necesarias más investigaciones para disponer de una amplia base de referencia que permita caracterizar adecuadamente todos los subtipos de tremadales.

3.3.1. Factores intrínsecos

Propiedades de la turba

- *Densidad*: la turba es, en general, un material de baja densidad, sin embargo, la turba minerotrófica tiene una mayor densidad que la ombrotrofica; valores superiores al rango normal son indicativos de procesos de compactación y/o incremento de la carga de partículas inorgánicas.
- *Contenido de agua*: aunque varía con el tiempo, la turba debe tener una elevada capacidad de almacenar agua. Una baja capacidad de almacenamiento de agua puede ser indicativa de un aumento en el grado de descomposición de la turba por drenaje, un cambio en la composición de los restos vegetales o un aumento en la compactación. La degradación de esta propiedad puede limitar las posibilidades de rehumectación.
- *Contenido en cenizas*: la turba minerotrófica presenta mayores contenidos de cenizas que la ombrotrofica. Esto se debe a una mayor proporción de fracción inorgánica pues, además de la deposición atmosférica de polvo, los tremadales reciben flujos superficiales de agua que arrastran partículas minerales erosionadas de los suelos de la cuenca. Como la erosión varía a lo largo del tiempo, el depósito turboso presenta cambios notables en el contenido de cenizas. Contenidos elevados indicarán, pues, un aumento del flujo de sólidos desde los suelos de la cuenca. La elevada acumulación de sólidos puede paralizar temporalmente la acumulación de turba.
- *Acidez (pH)*: una disminución de la acidez (aumento del valor de pH) puede indicar procesos de eutrofización por adición de fertilizantes, tan-

to en la turbera como en los suelos de la cuenca. El aumento de la acidez (acidificación inducida) es poco frecuente y difícil de determinar en estos tipos de hábitat de naturaleza ácida, aunque se han descrito algunos casos excepcionales.

- *Composición elemental* (contenidos totales): la turba es un material orgánico y, por ello, tiene elevados contenidos de elementos biófilos (C, N, S, Ca, K) y bajas concentraciones de elementos litogénicos (Ti, Zr; procedentes de la deposición de polvo del suelo). Aún así, la turba minerotrófica muestra concentraciones más elevadas de elementos litogénicos que la turba ombrotrofica. Concentraciones de elementos litogénicos superiores a las normales indican un aumento de la fracción mineral y van acompañadas de un aumento en el contenido en cenizas. Algunos elementos, como Ca y K, pueden proceder tanto del aporte de partículas minerales por deposición atmosférica como del reciclado biológico de nutrientes, por lo que presentan contenidos más elevados en las secciones superficiales de la turba que en las secciones profundas, sin que ello sea indicativo de procesos de degradación. La determinación de la concentración de éstos y otros elementos químicos ayuda a precisar el origen (atmosférico o terrestre) y tipo de material depositado.
- *Complejo de intercambio*: la abundancia de elementos intercambiables (como Mg y Al) y los valores de las relaciones molares entre algunos de ellos (Ca:Mg), están relacionados con la naturaleza de la materia orgánica de la turba, de la fracción mineral y con la ubicación de la turbera (oceánica o continental).

Propiedades del agua de la turbera

- *Carbono orgánico total*: las aguas de turbera son aguas oscuras con un elevado contenido en materia orgánica. La cantidad de carbono orgánico en disolución (COD) es un buen estimador de la materia orgánica disuelta (MOD). Algunas investigaciones han relacionado el aumento de COD con impactos debidos al cambio climático. El mecanismo implicaría un aumento de la degradación de la turba debido a un descenso de la capa freática, acoplado, a su vez, a una disminución de la precipitación total y un aumento de la torrencialidad de la lluvia.
- *Acidez*: al igual que la turba, el agua de las turberas del tipo de hábitat 7140 Mires de transición

FACTORES INTRÍNSECOS		Óptimo	Subóptimo	Malo	Unidades	
Propiedades de la turba	Densidad	0,05-0,40	0,40-0,80	>0,80	g/cm ³	
	Contenido en agua	430-875	—	—	%	
	Contenido en cenizas	<20%	20-50	>50	%	
	Acidez	pH agua	4,0-5,0	5,0-5,5	>5,5	
		pH KCl	3,5-4,0	4,0-4,5	>4,5	
		pH CaCl ₂	3,5-4,5			
	Contenidos totales	Carbono	>30	15-30	<15	%
		Nitrógeno	<2,0			%
		Relación C/N	20-30	15-20	<15	
		Azúfre	<0,5	0,5-1,0	>1,0	%
		Calcio	<0,25	0,25-0,5	>0,5	%
		Potasio	<0,75	0,75-1,0	>1,0	%
		Titanio	<1.000	1.000-2.000	>2.000	µg/g
	Complejo de intercambio	Zirconio	<100	100-200	>200	µg/g
Saturación en Mg		<20	—	—	%	
Saturación en Al		<60	—	—	%	
Relación Ca/Mg	1,0-3,0	—	—	%		
Propiedades del agua	Carbono orgánico total	<5	5-10	>10	mg/l	
	Acidez-pH	<5,0	5,0-5,5	>5,5		
	Conductividad eléctrica	<60 // <45	60 // 45-200	>200	mS/cm	
	Sulfato	<4,0 // <2,0	2,0-4,0 // 4,0-6,0	>4,0 // >6,0	mg/l	
	Nitrato	<3,0 // <1,0	3,0-5,0 // 1,0-3,0	>5,0 // >3,0	mg/l	
	Fosfato	<0,5	0,5-1,0	>1,0	mg/l	
	Calcio	<5,0 // <3,5	5,0-10,0 // 3,5-5,0	>10 // >5,0	mg/l	
	Magnesio	<2,0 // <1,0	2,0-4,0 // 1,0-3,0	>4,0 // >2,0	mg/l	
	Sodio	<10 // <2,5	10-20 // 2,5-10	>20 // >10	mg/l	
	Potasio	<1,5 // <2,5	1,5-2,5 // 2,5-4,0	>2,5 // >4,0	mg/l	
	Amonio	<1,5 // <2,5	1,0-5,0	>5,0	mg/l	
Propiedades biológicas	Microorg. indicadores	?	—	—		

Negrita: obligatorios; cursiva: recomendables; normal: opcionales. Para los valores separados por dos barras (//) el valor de la izquierda corresponde a tremedales de la Región Atlántica y el de la derecha a tremedales de la región Mediterránea.

Tabla 3.1

Factores intrínsecos: valores indicadores del estado de conservación de los tremedales. (Para los valores separados por dos barras (//) el valor de la izquierda corresponde a tremedales de la Región Atlántica y los de la derecha a tremedales de la Región Mediterránea).

(Tremedales) es de naturaleza ácida, aunque el grado de acidez es menor que en los tipos de hábitat 7110 Turbera elevadas activas (*) y 7130 Turberas de cobertor (* para las turberas activas). Tal como se recoge en otras secciones de este do-

cumento, la hidrodinámica desempeña un papel esencial en el grado de acidez. Las aguas circulantes, con un menor tiempo de residencia en la turbera, tienen un pH algo mayor que las aguas estancadas, que son más ácidas. Esto se debe al

efecto de la vegetación, que es altamente eficaz en la absorción de nutrientes del agua. Un aumento del pH, fuera del rango establecido, es indicativo de modificaciones en el estado nutricional (eutrofización por fertilización, incendio, deposición atmosférica de contaminantes, etc.). Es éste un parámetro de fácil determinación e integrador de aspectos funcionales del hábitat.

- **Conductividad:** debido a la oligotrofia (baja concentración en iones) la conductividad eléctrica de las aguas de turbera es también baja. Un aumento de la conductividad revelaría un aumento en la concentración salina (por ejemplo, por fertilización mediante encalado). Al igual que el pH, la conductividad es de fácil determinación e integra aspectos funcionales.
- **Aniones y cationes:** en condiciones de conservación óptima, las aguas deben contener bajas concentraciones tanto de aniones como de cationes en disolución. La determinación analítica de iones en disolución requiere técnicas y equipamientos sofisticados, por lo que es previsible que no siempre estén disponibles. Por ello, la determinación del pH y la conductividad pueden permitir una rápida evaluación de aspectos geoquímicos/nutricionales de las aguas de turbera. No obstante, la procedencia del agua (atmosférica o de escorrentía) y los impactos específicos (sobrecarga ganadera, impacto por quema, fertilización, etc.) sólo es posible determinarlos mediante el estudio de la composición iónica.

Propiedades biológicas

Como ya hemos mencionado anteriormente, los tremedales presentan la mayor diversidad de especies vegetales de todas las turberas ácidas. La caracterización de la vegetación debe realizarse mediante inventarios de frecuencia y abundancia de las especies, que deberían tener al menos una periodización estacional para un número significativo de años. Además, debido a la gran variedad de rasgos superficiales (nano y microtopos) que poseen habrán de llevarse a cabo estudios específicos de la composición florística de estas estructuras.

Por lo que respecta a los microorganismos (protozoos, cianobacterias, algas, hongos, microinvertebrados, etc), son pocas investigaciones que hayan abordado la caracterización de las comunidades típicas

de los tremedales y de su distribución en los distintos niveles del depósito turboso. La mayoría de los estudios tienen como objetivo la reconstrucción de condiciones ambientales pasadas. Sin duda, estas investigaciones son de gran importancia para conocer la historia ecológica de las turberas y para poder poner en perspectiva el estado actual de conservación en relación al rango ecológico del tipo de hábitat. Pero la caracterización de los grupos de microorganismos ofrece, también, un gran potencial para el desarrollo de bioindicadores del estado actual. No obstante, este aspecto está pendiente de ser desarrollado convenientemente.

3.3.2. Factores extrínsecos

Efectos directos sobre la turbera

- **Drenaje:** la apertura de zanjas de drenaje afecta a la continuidad y profundidad de la capa freática. El descenso conlleva un aumento de la aireación, la oxigenación de niveles de turba previamente anaerobia, la aceleración de la mineralización, la pérdida de masa, la subsidencia de la turbera y un aumento de las emisiones de CO₂ hacia la atmósfera. Esta drástica modificación hidrológica es, tal vez, el proceso de degradación que mayores repercusiones negativas puede tener sobre el estado de conservación. Un buen estado de conservación es incompatible con la apertura de zanjas y drenajes artificiales. Debe extremarse la vigilancia sobre cualquier actividad que vaya acompañada de perturbaciones de este tipo.
- **Carga ganadera:** desde el punto de vista físico, el ganado causa compactación de la turba, exposición de niveles de turba subsuperficiales y, en algunos casos, contribuye a acelerar la erosión de cortes naturales de turba. Desde el punto de vista químico, pueden interferir en el ciclo del N mediante los excrementos. La carga ganadera ha de ser siempre baja.
- **Fertilización:** el efecto más inmediato de la fertilización es la modificación del carácter oligotrófico. La fertilización genera eutrofización y, combinada con el drenaje, acelera los procesos de mineralización y un aumento de la transferencia de materia orgánica en disolución hacia los cauces de agua. Dado el papel de filtro y reservorio de contaminantes que tiene la turba, esto también implica un elevado potencial para la transferencia de los mismos a las aguas.

- *Transformación de la vegetación*: la vegetación es sensible, tanto a modificaciones indirectas de la naturaleza físico-química de las turberas (por drenaje, arado superficial, fertilización), como a la introducción de otras especies (en particular por reforestación o transformación a pradera). La introducción de especies más vigorosas desplaza a las especies típicas de las turberas, afectando a su grado de naturalidad y a su diversidad biológica.
- *Incendios*: degradan la estructura vertical de la turbera, provocando un aumento en las emisiones de CO₂ y compuestos orgánicos volátiles (tipo dioxinas, furanos, metilmercurio e incluso compuestos órgano-halogenados). La utilización del fuego en turberas, como herramienta agro-ganadera, además de cambios biogeoquímicos y florísticos, tiene como primera consecuencia una pseudoesterilización del sustrato y la aceleración de los procesos de erosión. Los incendios deben reducirse a los que puedan ocurrir de forma natural.

Efectos indirectos sobre el tipo de hábitat

Sobre la atmósfera

- Elevada deposición de N, S y metales pesados. Las elevadas tasas de deposición de N y S, con-

secuencia de la contaminación atmosférica, interfieren con la nutrición en K y P y producen cambios a nivel de comunidades vegetales en las turberas. También se ha encontrado que una elevada deposición de N perturba los mecanismos de acumulación de turba, dando lugar a un aumento en la acumulación de carbono. Por otro lado, la deposición de metales pesados puede llevar a la paralización de la formación de turba, si bien esto sólo se ha observado en los tipos de hábitat muy próximos a focos puntuales de contaminación (fundiciones de Cu, Zn, Ni) y con elevadas cargas contaminantes. Es éste un aspecto de difícil evaluación y solución, pues implica a focos de emisión alejados de la ubicación del tipo de hábitat y a actividades, en principio, no relacionadas con las turberas. Su solución pasa por políticas de regulación de las emisiones de contaminantes. Seguimientos periódicos de la deposición de N, S y metales en las áreas de turbera podría ser de utilidad para evaluar la contaminación atmosférica.

- Cambio climático: de igual dificultad, o mayor, es evaluar el efecto de los cambios climáticos (aumento de las temperaturas y modificaciones en la distribución y cantidad de lluvia). En el caso de los tremedales, las mayores repercusiones se prevé que estén relacionadas con las modificaciones en el régimen hidrológico de la cuenca.

FACTORES EXTRÍNSECOS		Óptimo	Subóptimo	Malo	Unidades	
Efectos directos	Drenaje artificial	Sin drenajes	—	Con drenaje		
	Carga ganadera	Baja	Media	Alta		
	Transf. vegetación	Estado natural	Escasa	Media a alta		
	Fertilización	Sin fertilización		Con fertilización		
	Incendios	Infrecuentes		Frecuentes		
Efectos indirectos	Sobre atmósfera	Nitrógeno	<1,0	—	>1,0	g/m ² ·año
		Azufre	?	—	—	
		Metales	?	—	—	
	Sobre la cuenca	Modif. reg. hidrológico	Ausentes	Escasas	Abundantes	
		Contam. aguas superficiales	Nula	Baja	Media/alta	
		Erosión de suelos	Nula/muy baja	Baja/media	Alta	
		Contam. de suelos	Nula	Baja	Media/alta	
		Fertilización de suelos	Nula/muy baja	Baja	Media/alta	
		Deforestación y cambio de uso	Ausentes	Baja	Media/alta	

Negrita: obligatorios; cursiva: recomendables; normal: opcionales.

Tabla 3.2

Factores extrínsecos: valores indicadores del estado de conservación de los tremedales.

Sobre la cuenca

Se refiere a los efectos que son transferidos al tipo de hábitat por operaciones en la cuenca en la que se encuentra. Éstos se deben a modificaciones del régimen hidrológico, contaminación de las aguas de escorrentía, erosión de suelos, contaminación y/o fertilización de suelos, deforestación y cambios de usos. En los tipos de hábitat de turberas estas modificaciones se traducen en variaciones de la capa freática, aumento de la carga de partículas sólidas (contenido en cenizas de la turba) y eutrofización.

3.3.3. Estados alejados del óptimo

Además del estado de conservación óptimo en las tablas anteriores se aportan valores de referencia para establecer otros estados alejados del óptimo —con todas las reservas ya mencionadas sobre la disponibilidad de estudios específicos—. La pro-

puesta actual incluye dos grandes clases: estado subóptimo y malo. El primero implica desviaciones ligeras a moderadas del estado óptimo y el segundo fuertes desviaciones y grandes dificultades para la recuperación de la funcionalidad y estructura de la turbera. Dado el carácter multivariante de esta aproximación, se debe plantear la cuestión de qué combinación de variables y estados determinan el estado general de la turbera, que serían:

- Estado de conservación bueno: todos los parámetros dentro de los rangos definidos para el estado óptimo de conservación.
- Estado de conservación subóptimo: al menos un parámetro en el rango subóptimo.
- Estado de conservación malo: al menos un parámetro en el rango de conservación malo.

Esta clasificación es susceptible de aceptar gradaciones en función del número y tipo (intrínseco/extrínseco) de parámetros alejados del óptimo, dentro de cada clase (subóptimo y malo).



4. PERSPECTIVAS DE FUTURO

Ya se ha mencionado en un apartado anterior que el estado de conservación actual de los tremadales es muy variable, siendo mejor en los ubicados en zonas de montaña que en los que se encuentran a baja altitud. Los principales procesos de degradación y amenazas que les afectan son:

- Drenaje: apertura de zanjas con el objetivo de eliminar el encharcamiento.
- Degradación por carga ganadera: el ganado contribuye a la aceleración de la erosión en los bordes de la turbera, al aumento de la compactación y de las superficies de turba expuesta. En áreas con carga ganadera alta no es descartable que se den modificaciones debidas al efecto de las deyecciones (de hecho, en estudios de testigos de turba se han detectado cambios significativos en la proporción de hongos coprófilos, por ejemplo, que se cree son una respuesta a las variaciones en la carga ganadera y a las modificaciones en el estado nutricional que conllevan).
- Modificación de la vegetación: repoblación forestal y transformación a pradera.
- Modificación de la condición de oligotrofia: eutrofización por fertilización para el mantenimiento de comunidades vegetales extrañas a las propias de la turbera; también como efecto secundario debido a la escorrentía de aguas superficiales unida a la fertilización de los suelos de la cuenca.
- Incendios: para favorecer el rebrote de vegetación tierna para el ganado.
- Aumento de la carga de sólidos: por modificaciones en la cuenca (erosión de suelos) y arrastre de materiales inorgánicos.
- Construcción de infraestructuras: aunque, en general, la ocupación directa de tremadales por infraestructuras es poco frecuente, los efectos indirectos son más frecuentes (arrastre de sólidos por erosión o desestabilización de taludes, apertura de caminos que facilitan el acceso y la transformación de las turberas). Al impacto de los accesos también debe añadirse una mayor frecuencia de visitas e incluso un aumento en la recolección de plantas típicas de turberas.
- Contaminación atmosférica: deposición de N y S que pueden contribuir a la eutrofización.
- Cambio climático: los efectos están por determinar, pero es presumible que los cambios en el régimen hidrológico afecten a las tasas de acumulación de turba, al reciclado de nutrientes y a la composición de las comunidades vegetales.



5. RED DE SEGUIMIENTO

5.1. DIRECTRICES

El seguimiento del estado de conservación implica, esencialmente, a las nanoformas, los nanotopos, los microtopos y los mesotopos. Para los tremedales el seguimiento del área ocupada se debe hacer a escala de mesotopo, mientras que la determinación de las variables que se emplean en la evaluación del estado de conservación corresponden a todos los niveles hasta el de mesotopo:

- Nivel 0. Factores intrínsecos: propiedades de la turba, propiedades del agua, microorganismos.
- Nivel 1. Factores intrínsecos: caracterización de las especies vegetales y animales que viven en la turbera.
- Nivel 2. Factores intrínsecos: comunidades de zonas secas (montículos) y húmedas (charcos y depresiones); compactación.
- Nivel 3. Factores intrínsecos: patrones característicos determinados por las combinaciones de comunidades vegetales y charcos; distribución espacial de las propiedades físico-químicas.
- Nivel 4. Factores extrínsecos: drenajes, incendios, afecciones a la cuenca, deposición atmosférica de contaminantes, etc.

Así pues, toda la información —estructural y funcional— obtenida ha de ser integrada a una escala apropiada para la representación del tipo de hábitat; que en este caso es un mesotopo y, por tanto, los estudios han de representarse a escala 1:10.000 preferentemente.

5.2. ÁREA OCUPADA: SUPERFICIE DE REFERENCIA

El objetivo será determinar el área real ocupada por el tipo de hábitat en cada uno de los LIC en los que se ha identificado y establecer su evolución en el tiempo (disminución o aumento). La escala de representación oscilará entre 1:100.000 para estudios a nivel autonómico y la 1:1.000.000 para estudios a nivel de todo el estado español.

En cuanto a las técnicas que pueden servir de apoyo para determinar el área ocupada se encuentran:

- Teledetección: la fotografía satélite en las bandas del visible y el infrarrojo puede ayudar a localizar las turbera y revelar patrones internos en las mismas (áreas secas, áreas inundadas, áreas degradadas), con una resolución máxima correspondiente a una escala de microtopo. Será muy útil para el seguimiento de los impactos en la cuenca (erosión de suelos, incendios, modificaciones en la cobertura vegetal) y sus vías de interacción con el tipo de hábitat de turbera.
- Ortofotografía: permitirá definir los mismos aspectos que la teledetección pero con una resolución mayor, de hasta nivel de nanotopo. Además, será de ayuda para el seguimiento de la dinámica de montículos, depresiones, crestas y charcos.
- Estudios de campo: imprescindibles para una correcta delimitación de los mesotopos. Los estudios de campo son los únicos que permiten definir los límites reales de la turbera y las transiciones hacia otros tipos de hábitat. Por otra parte, el trabajo de campo incluye la determinación de parámetros físico-químicos, la toma de muestras para el análisis en el laboratorio, el estudio de la vegetación, etc., que son la base para definir los factores intrínsecos del estado de conservación.

Así pues, la teledetección y la ortofotografía serán de apoyo en el análisis de los factores extrínsecos y los estudios de campo en el análisis de los factores intrínsecos.

5.3. SUPERFICIE EN ESTADO FAVORABLE

El estado de conservación se deberá evaluar siguiendo los criterios desarrollados hasta aquí, para determinar si la turbera se encuentra en un estado favorable o desfavorable (subóptimo o malo). Entendemos que el estado se define para la totalidad del área (mesotopo) ocupada por cada tremedal

en un LIC. Por tanto, sólo aquellos tremedales que posean una combinación de valores de los parámetros recomendados que se encuentre dentro de los límites definidos para el estado óptimo, se considerará que están en un estado favorable. La suma de las áreas de las turberas en estado favorable constituirá la superficie de referencia.

Para el seguimiento del estado de referencia han de analizarse, periódicamente, los parámetros recomendados, de acuerdo con los intervalos de medición que se recomiendan en las tablas 5.2 y 5.3 del documento descriptivo del grupo 71: “Bases ecológicas para la gestión de turberas ácidas de esfagnos (71 *Sphagnum acid bogs*)”.

5.4. LUGARES CLAVE

Es imprescindible identificar aquellos tremedales que se encuentran en un estado de conservación favorable y que sean representativos de los distintos subtipos para cada región biogeográfica. Éstos deben constituir la base de una red de caracterización y seguimiento. La caracterización es tan importante como el propio seguimiento, pues, en la actualidad, no se dispone de valores representativos para todos

los subtipos de tremedales existentes. Sólo proyectos a medio y largo plazo pueden ayudar a alimentar las bases de datos que deben retroalimentar la clasificación del estado de conservación y, con ello, la elaboración de directrices para un correcto manejo de las áreas de turbera. Otra finalidad de estos estudios, será la de determinar si algunos de los subtipos que hoy se acogen bajo el tipo de hábitat 7140 Mires de transición (Tremedales) deberían tener el rango de tipo de hábitat.

De manera preliminar, se pueden citar los siguientes enclaves como representativos de tremedales ácidos:

- Turbera de Monte Areo (Asturias).
- Turbera del Alto de la Espina (Asturias).
- Braña de Lamelas (León).
- Braña de Porto Ancares (Lugo).
- Lagoa de Lucenza (Lugo).
- Tremoal de Penas Gordas (Lugo).
- Veiga do Rial (Lugo).
- Turberas de Gesaleta (Navarra).
- Turbera de Quinto Real (Navarra).
- Tremedal de Atrampado (Soria).
- Veiga do Tremoal (Lugo).

NOTA

6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

Todas las referencias bibliográficas citadas en esta ficha se han recogido en la ficha general del grupo

71: Bases ecológicas para la gestión de turberas ácidas de esfagnos (71 *Sphagnum Acid Bogs*).

ANEXO 1

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE ESPECIES

ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

En la tabla A1.1 se citan especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/

CEE) que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (AHE; SECEM; SEBCP), se encuentran comúnmente o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 7140.

Especie	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
ANFIBIOS Y REPTILES				
<i>Hyla arborea</i>	IV	No preferencial		
<i>Rana temporaria</i>	V	Obligatoria		

Referencias bibliográficas: Santos *et al.*, 1998.

MAMÍFEROS				
<i>Galemys pyrenaicus</i>	II, IV	No preferencial ¹		
<i>Myotis daubentoni</i>	IV	No preferencial		
<i>Lutra lutra</i>	II, IV			

¹ Los datos incluidos en esta tabla corresponden al informe realizado por la SECEM en el área norte de la Península Ibérica. Este informe comprende exclusivamente las Comunidades Autónomas de Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León, País Vasco, La Rioja, Navarra, Aragón y Cataluña.

PLANTAS				
<i>Sphagnum L.</i> ¹	V	Preferencial		

Referencia bibliográfica: ¹ Muñoz *et al.*, 1999.

* **Afinidad:** Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado.

Tabla A1.1

Taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) que se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat 7140.

ESPECIES CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICAS

En la tabla A1.2 se ofrece un listado con las especies que, las aportaciones de las Sociedades Científicas de Especies (Centro Iberoamericano de la Biodiversidad-CBIO, Sociedad Herpetológica Española-AHE, Sociedad española de Ornitología-SEO/

Birdlife y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas-SEBCP), pueden considerarse como características y/o diagnósticas del tipo de hábitat de interés 7140. En ella se encuentran caracterizados los diferentes taxones en función de su presencia y abundancia en este tipo de hábitat. En el caso de los invertebrados, se ofrecen datos de afinidad en lugar de abundancia.

Tabla A1.2

Taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (CIBIO; AHE; SEO/Birdlife y SEBCP), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 7140.

* **Presencia:** Habitual: taxón característico, en el sentido de que suele encontrarse habitualmente en el tipo de hábitat; Diagnóstica: entendida como diferencial del tipo/subtipo de hábitat frente a otras; Exclusiva: taxón que sólo vive en ese tipo/subtipo de hábitat.

** **Afinidad** (sólo datos relativos a invertebrados): Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado.

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
INVERTEBRADOS						
<i>Chrysogaster coemeteriorum</i> (Linnaeus, 1758)		Atlántica, Continental, Mediterránea, norte Europa		Preferencial	Larvas saprófagas	
<i>Melanogaster aerea</i> (Loew, 1843)		Alpina, Atlántica, Continental, norte Europa		Preferencial	Larvas depredadoras	
<i>Platycheirus angustatus</i> (Zetterstedt, 1843)		Alpina, Atlántica, Continental, Mediterránea, norte Europa		Preferencial	Larvas depredadoras	
<i>Trichopsomyia flavitarsis</i> (Meigen, 1822)		Alpina, Atlántica, Continental, norte Europa		Preferencial	Larvas depredadoras	

ANFIBIOS Y REPTILES

<i>Salamandra salamandra</i>			Habitual	Escasa		
<i>Mesotriton alpestris</i>			Habitual	Escasa		
<i>Lissotriton helveticus</i>			Habitual	Rara		
<i>Alytes obstetricans</i>			Habitual	Escasa		
<i>Bufo bufo</i>			Habitual	Rara		
<i>Hyla arborea</i>			Habitual	Rara		
<i>Rana temporaria</i>			Habitual	Escasa		
<i>Lacerta (Zootoca) vivipara</i>			Habitual	Moderada		

Referencias bibliográficas: Braña & Bea, 2002; Grenot & Heulin, 1990; Pérez Mellado, 1997; Roig *et al.*, 2000; Santos *et al.*, 1998.

AVES

<i>Gallinago gallinago</i> ¹			Habitual	Rara	Reproductora, con importante invernada de aves procedentes de poblaciones más meridionales	Pequeña población reproductora cría en prados húmedos y cenagales de media y alta montaña. Considerada en el <i>Libro Rojo</i> como En Peligro
<i>Scolopax rusticola</i> ²			Habitual	Moderada	Invernante	

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
AVES						
<i>Anthus spinoletta</i> ³			De "habitual" a "diagnóstico"	Escasa	Reproductor e invernante	
<i>Motacilla flava</i> ⁴			Habitual	Escasa-moderada	Reproductora	No aparece en los sistemas montañosos.

Referencias bibliográficas:

¹ Domínguez *et al.*, 1995; Díaz *et al.*, 1996; Sanz-Zuasti & Velasco, 1999; Salvadores *et al.*, 2003; 2004.

² Díaz *et al.*, 1996; Onrubia, 2003.

³ Tellería *et al.*, 1999; Seoane, 2002; Vázquez, 2003; Carrascal & Lobo, 2003; Carrascal *et al.*, 2003; Gainzarain, 2006.

⁴ Tellería *et al.*, 1999; Pérez-Tris, 2003.

PLANTAS						
<i>Carex limosa</i>			Exclusiva	Escasa	Perenne	
<i>Carex rostrata</i>			Exclusiva	Dominante	Perenne	
<i>Carex diandra</i>			Exclusiva	Escasa	Perenne	
<i>Carex lasiocarpa</i>			Exclusiva	Escasa	Perenne	
<i>Menyanthes trifoliata</i>			Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Carex vesicaria</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Drosera longifolia</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Blysmus compressus</i>			Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Caltha palustris</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Eleocharis palustris</i>			Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Equisetum fluviatile</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Juncus acutiflorus</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Viola palustris</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Sphagnum recurvum</i>			Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Sphagnum squarrosum</i>			Habitual	Moderada	Perenne	

Comentarios: las comunidades pioneras se incluyen en las asociaciones *Drosero intermediae-Rhynchosporium albae* y en la *Sphagno pylaisii-Carex vertillatii*, mientras que los estadios maduros se corresponden con esfagnales en los que no suele proliferar flora vascular. Catenalmente, dependiendo del nivel de agua y del espesor de la turba, puede contactar con diferentes comunidades de brezales de orla, en las que siguen siendo abundantes los esfagnos (*Erico mackaiana-Sphagnetum compacti* o *Erico mackaiana-Sphagnetum papillosum*).

Referencias bibliográficas: Díaz González & Fernández Prieto, 1994; Fernández Aláez *et al.*, 1987; Nava, 1988; Navarro, 1987.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

En la tabla A1.3 se ofrece un listado con las especies que, según la Sociedad Herpetológica Española (AHE) y la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), pueden consi-

derarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 7140. Se consideran especies típicas a aquellos taxones relevantes para mantener el tipo de hábitat en un estado de conservación favorable, ya sea por su dominancia-frecuencia (valor estructural) y/o por la influencia clave de su actividad en el funcionamiento ecológico (valor funcional).

Tabla A1.3

Identificación y evaluación de los taxones que, según las aportaciones que, según la Sociedad Herpetológica Española (AHE) y la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 7140.

* **Nivel de referencia:** indica si la información se refiere al tipo de hábitat en su conjunto, a alguno de sus subtipos y/o a determinados LIC.

** **Opciones de referencia:** 1: taxón en la que se funda la identificación del tipo de hábitat; 2: taxón inseparable del tipo de hábitat; 3: taxón presente regularmente pero no restringido a ese tipo de hábitat; 4: taxón característico de ese tipo de hábitat; 5: taxón que constituye parte integral de la estructura del tipo de hábitat; 6: taxón clave con influencia significativa en la estructura y función del tipo de hábitat.

*** **CNEA = Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.**

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					CNEA***	Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			
ANFIBIOS Y REPTILES								
					España	Mundial		
<i>Lacerta (Zootoca) vivipara</i> ^{1,2,3,4,5}	Para todo el subgrupo de hábitat: 71. Turberas ácidas de esfagnos, en toda la distribución de la especie (Cordillera Cantábrica y Pirineos) (1, 3, 4, 5, 6)	Se distribuye en la franja septentrional (ver mapa de la figura A1.1). Se ha citado desde la Sierra del Xistral (Galicia), hasta el pirineo gerundense, en un rango de altitud desde el nivel del mar hasta los 2.000 m en Cantabria y los 2.400 en Pirineos		En la Cordillera Cantábrica, han señalado una densidad media de 16,16 ej./ha. Y una máxima de 37,5 (Delibes & Salvador, 1986). En poblaciones francesas parece existir una correlación muy marcada entre la densidad de la población y la abundancia de los recursos tróficos, así como respecto a la humedad edáfica y la heterogeneidad espacial (Heulin, 1985)	Casi amenazada (NT)	No catalogada		La lagartija de turbera tiene una vinculación fisiológica con los medios higrófilos ya que debe controlar el balance hídrico por su alta tasa de pérdida de agua por evaporación. Por este motivo esta íntimamente asociada a formaciones caracterizadas por una elevada humedad del sustrato y una cobertura vegetal herbácea y/o arbustiva (claramente las turberas ácidas son unos de los tipos de hábitat prioritarios de estos requerimientos ecológicos). Esta característica la hace especie característica e inseparable del hábitat, así como una especie clave en la estructura y función del hábitat

¹ **Factores de amenaza:** alteración de las zonas húmedas a las que están asociadas. Poblaciones aisladas en todo el oeste de su distribución.

² **Poblaciones amenazadas:** poblaciones aisladas particularmente vulnerables en Galicia, Sierra de Xistral, Sierra de Os Ancares, Lugo, Sierras de Buio, Lurenzá, Cordo y los Montes de Moselibán (Prieto & Arzúa, 2007).

³ **Recomendaciones para la conservación:** las turberas ácidas son muy sensibles a la contaminación tanto por residuos humanos (escombros, lubricantes, etc.) como animales (nitritos derivados del exceso de ganado). Ambos pueden afectar tanto a los adultos pero sobretodo a los huevos que las poblaciones ibéricas depositan. También son a veces drenadas para aprovechar pastos. La figura de la microreserva representa una solución viable y poco costosa para limitar tales actuaciones.

⁴ **Líneas prioritarias de investigación:** debido a su extensa área de distribución y a que se han desarrollado varios estudios autoecológicos la biología básica de la lagartija de turbera es bien conocida. Sin embargo, debido a su situación ecológicamente marginal en la Península resulta prioritario determinar la posible evolución de la distribución de la especie en los diferentes escenarios de cambio climático. Existen actualmente, tanto herramientas de modelación en SIG como cartografía digital para tales previsiones que permitiría realizar dicha tarea. Los resultados permitirían orientar futuras acciones de conservación y desarrollar medidas correctivas y preventivas.

⁵ **Referencias bibliográficas:** Braña & Bea, 2002; Grenot & Heulin, 1990; Perez Mellado, 1997; Roig *et al.*, 2000.

PLANTAS								
<i>Carex diandra</i> Schrank ¹	Tipo de hábitat 7140 (1,2)	Planta muy rara en la Península y de la que se conocen pocas localidades en la Cordillera Cantábrica y Pirineos	Desconocida	Estudios recientes, proponen su catalogación a la categoría "EN" (Molina <i>et al.</i> , 2007)	Vulnerable (VU)			

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					CNEA***	Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh. ²	Tipo de hábitat 7140 (1,2)	Sólo se conoce del Alto Valle de Arán	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (VU)			
<i>Carex limosa</i> L. ²	Tipo de hábitat 7140 (1,2)	Su población se localiza pun- tualmente en el Pirineo central, Sierra de Neila y Montes de León	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (VU)			
<i>Carex rostrata</i> Stokes ³	Tipo de hábitat 7140 (1,2,6)	Cordillera Can- tábrica, Montes de León, Siste- ma Ibérico y Pi- rineos	Desconocida	Desconocida				

Referencias bibliográficas:

¹ Luceño, 1994; Molina *et al.*, 2006; VV. AA., 2000.

² Luceño, 1994; VV. AA., 2000.

³ Luceño, 1994.

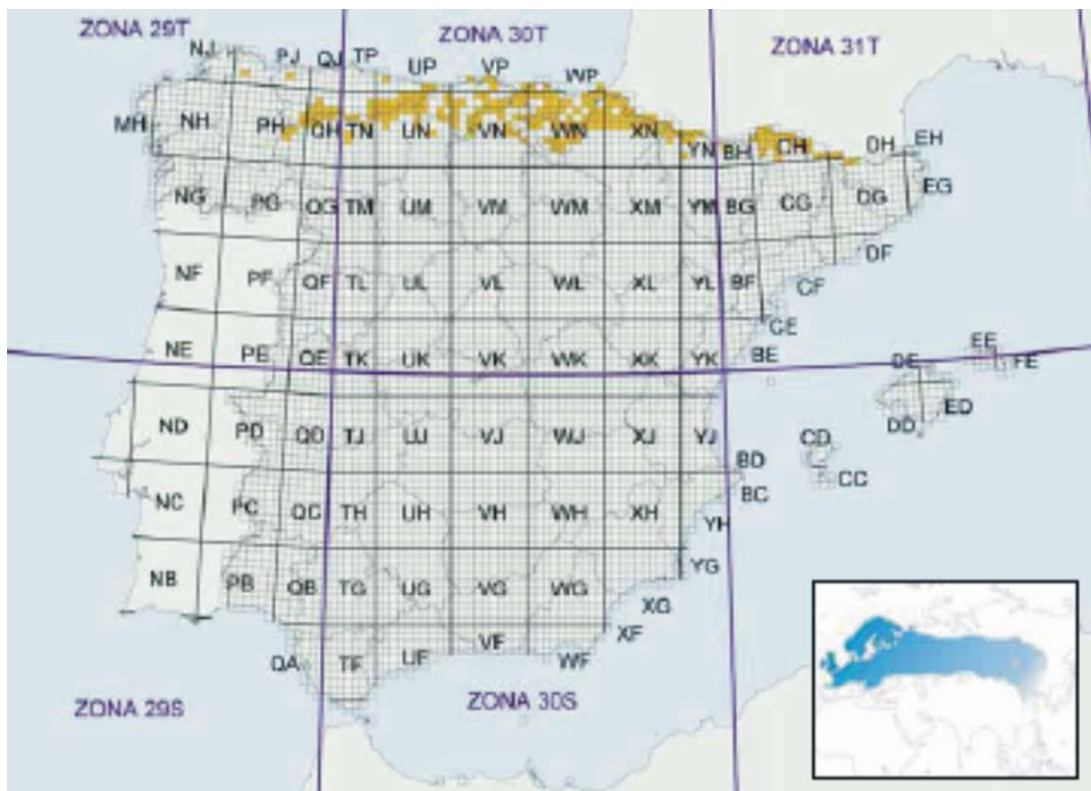


Figura A1.1

Mapa de distribución de *Lacerta vivipara*.

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- BRAÑA, F. & BEA, A., 2002. *Lacerta vivipara*. En: Pleguezuelos, J.M., Marquez, R. y Lizana, M. *Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, AHE.
- CARRASCAL, L.M. & LOBO, J., 2003. Apéndice I. En: Martí, R. & del Moral, J.C. (eds.) *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife. pp 718-721.
- CARRASCAL, L. M., SEOANE, J., ALONSO, C.L. & PALOMINO, D., 2003. *Estatus regional y preferencias ambientales de la avifauna madrileña durante el invierno*. Anuario Ornitológico de Madrid 2002: 22-43.
- DELIBES, A. & SALVADOR, A., 1986. Censos de lacértidos en la Cordillera cantábrica. *Revista Española de Herpetología* 1: 335-361.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. & FERNÁNDEZ PRIETO, J.A., 1994. La Vegetación de Asturias. *Itinera Geobotánica* 8: 243-528.
- DOMÍNGUEZ, J., ARCOS, F. & SALVADORES, R., 1995. *Aproximación al estado actual de la población de Agachadiza Común (Gallinago gallinago) nidificante en Galicia*. Oleiros: Comunicación al III Congreso Galego de Ornitología.
- FERNÁNDEZ ALÁEZ, M., CALABUIG, L. & FERNÁNDEZ ALÁEZ, C., 1987. Análisis y distribución de la vegetación macrófita en lagos de montaña de la provincia de León. *Lazaroa* 7: 221-233.
- GAINZARAIN, J.A., 2006. *Atlas de las aves invernantes en Álava (2002-2005)*. Vitoria: Diputación Foral de Álava.
- GRENOT, C. & HEULIN, B., 1990. Sur la plasticité écophysiological du lézard vivipare (*Lacerta vivipara*, Reptilia Lacertidae). *Bull. Soc. Herp. Fr.* 54: 1-22.
- HEULIN, B., 1985. Densité et organisation spatiale les populations ovipares de *Lacerta vivipara* dans les landes de la region de Paimpont. *Bulletin d'Ecologie* 16 (2): 177-186.
- LUCEÑO, M., 1994. Monografía del género *Carex* en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Ruizia* 14: 7-139.
- MOLINA, A., ACEDO, C., LENCE, C., FELPETE, I.A., FERNÁNDEZ, A., JIMÉNEZ-ALFARO, B., ROBISON, S., BUENO, A. & LLAMAS, F., 2007. *Carex diandra* Schrank en la Cordillera Cantábrica, Revisión de la categoría UICN en España. Tene-rife: *III Congreso de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP)*.
- MOLINA, A., ACEDO, C. & LLAMAS, F., 2006. Observaciones sobre el género *Carex* en la provincia de León (NW España). *Lagascalía* 26: 25-37.
- MUÑOZ, J., BRUGUÉS, M., RUIZ, E. & BARRÓN, A., 1999. Claves de campo para *Sphagnum* de España y Andorra. *Boletín de la Sociedad Española de Briología* 15: 1-8.
- NAVA, H.S., 1988. Flora y vegetación orófila de los Picos de Europa. *Ruizia* 6: 164-170.
- NAVARRO, G., 1987. Datos sobre la vegetación acuática de las lagunas glaciares de Urbión y Neila (Soria-Burgos). *Lazaroa* 7: 487-495.
- ONRUBIA, A., 2003. Chocha perdiz *Scolopax rusticola*. En: Martí, R. & del Moral, J.C. (eds.) *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife. pp 258-259.
- PÉREZ MELLADO, V., 1997. *Lacerta vivipara*. En: Salvador, A. (coord.). *Fauna Ibérica*. Vol. 10. Reptiles. MMA. pp 232-242.
- PÉREZ-TRIS, J., 2003. Lavandera boyera *Motacilla flava*. En: Martí, R. & del Moral, J.C. (eds.) *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife. pp 398-399.
- PRIETO, X. & ARZÚA, M., 2007. Nuevas localidades de *Lacerta (Zootoca) vivipara* y algunas consideraciones sobre el límite altitudinal en sus poblaciones de Galiza. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 18: 69.
- ROIG, J.M., CARRETERO, M.A. & LLORENTE, G.A., 2000. Reproductive Cycle in a Pyrenean Oviparous Population of the Common Lizard (*Zootoca vivipara*). *Netherlands Journal of Zoology* 50 (1): 15-27.
- SALVADORES, R., ARCOS, F. & HORTAS, F., 2003. Agachadiza común *Gallinago gallinago*. En: Martí, R. & del Moral, J.C. (eds.) *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife. pp 256-257.
- SALVADORES, R., ARCOS, F. & HORTAS, F., 2004. Agachadiza común *Gallinago gallinago*. En: Madroño, A., González G. & Atienza, J.C.,

- (eds.): *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. pp 232-234.
- SANTOS, X., CARRETERO, M.A., LLORENTE, G. & MONTORI, A. (Asociación Herpetologica Española), 1998. *Inventario de las Areas importantes para los anfibios y reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica. 237 p.
- SANZ-ZUASTI, J. & VELASCO, T., 1999. *Guía de las aves de Castilla y León*. Medina del Campo: Carlos Sánchez Editor.
- SEOANE, J., 2002. Bisbita Alpino *Anthus spinoletta*. En: Del Moral, J. C., Molina, B., de la Puente, J. & Pérez-Tris, J. (eds.). *Atlas de las Aves Invernales de Madrid, 1999-2001*. Madrid: SEO-Montícola. pp 204-205.
- SPEIGHT, M.C.D. & CASTELLA, E., 2006. StN Database: Content and Glossary of Terms, Ferrara, 2006. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Sarthou, J.P. & Monteil, C. (eds.) *Syrph the Net, the Database of European Syrphidae*, Vol. 52, 77 p. Syrph the Net.
- SPEIGHT, M.C.D., MONTEIL, C., CASTELLA, E. & SARTHOU, J. ., 2008. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Sarthou, J.P. & Monteil, C. (eds.) *Syrph the Net on CD*, Issue 6. The Database of European Syrphidae. ISSN 1649-1917. Syrph the Net Publications.
- TELLERÍA, J.L., ASENSIO, B. & DÍAZ, M., 1999. *Aves ibéricas. II. Paseriformes*. Madrid: J.M. Reyero Editor.
- VÁZQUEZ, X., 2003. Bisbita Alpino *Anthus spinoletta*. En: Martí, R. & del Moral, J.C. (eds.) *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife. pp 396-397.
- VV.AA., 2000. Lista Roja de Flora Vasculare Española (valoración según categorías de la UICN). *Conservación Vegetal* 6 (extra): 11-38.

