

Jesús Izco · Javier Amigo · Pablo Ramil-Rego · Ramón Díaz · José María Sánchez

Brezales: biodiversidad, usos y conservación

Recibido: 12 Agosto 2006 / Aceptado: 2 Setembro 2006
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2006

Resumen En el trabajo se analiza la riqueza de géneros y de especies de ericáceas, particularmente de *Erica*, en Europa y en la Península Ibérica, así mismo se estudia la riqueza de ericáceas en la vegetación continental por rangos sintaxonómicos (clases de vegetación). Se exponen distintos modelos sobre la valoración de las comunidades de ericáceas (brezales), de acuerdo con la Directiva 92/43 CEE y se aportan datos originales, procedentes de trabajos de campos, sobre algunos brezales higrófilos de Galicia (España), en concreto se consideran criterios de abundancia, frecuencia y distancia a la tesela más próxima de la misma comunidad. En el campo de la diversidad cultural se analizan, sus nombres vernáculos, los usos directos de los brezales o de su transformación.

Palabras clave *Erica* · Directiva 92/43/CEE · rareza · riqueza · biodiversidad · diversidad cultural · NW Ibérico

Abstract Current research assesses *Ericaceae* genus and species richness, paying special attention to *Erica* species distribution in the Iberian Peninsula. In addition *Ericaceae* richness in the continental vegetation is studied at different syntaxonomical levels (vegetation classes). Different assessment models following 92/43/EEC Directive criteria are shown for *Ericaceae* communities (heathlands). New data from field studies about wet heathland distribution in

Galicia (Spain) are provided, particularly abundance, frequency and nearest neighbour distance metrics. In the field of cultural diversity, names, traditional and present uses of heathlands and their changes are assessed.

Key words *Erica* · 92/43/EEC Directive · rarity · richness · biodiversity · cultural diversity · NW Iberian Peninsula

Introducción

A pesar de sus pocos años, el término biodiversidad impregna todas las ciencias naturales. A partir de ahí llega a las ciencias jurídicas a las políticas y las sociales. Esa omnipresencia está justificada porque la ciencia ha llegado a comprender que la vida que conocemos y las formas en las que se relaciona es el resultado de un proceso de evolución de miles de millones de años, un proceso irreplicable y un resultado frágil e inestable. Pero eso no sería suficiente para provocar un interés tan generalizado, el interés sobre la biodiversidad está íntimamente ligado a la certeza de que nosotros mismos formamos parte de ella y que la condicionamos. Ramón Margalef (1997, 2002) concibe la biodiversidad como el conjunto de genomas existentes, como letras básicas de un abecedario, que luego se combinan de múltiples maneras para dar lugar a textos, libros, diferentes. La combinación de esas letras se puede sistematizar en grandes rangos de acuerdo con su nivel de organización, por seguir la figura retórica de R. Margalef se podría decir que los libros escritos con esas letras tienen distinto nivel de complejidad. De una forma muy gráfica Heywood & Baste (1995) resumen los niveles de organización de la biodiversidad en tres grandes grupos: molecular, de organismos y el cenótico, los tres interactuando con un nivel antrópico, ligado a la forma en la que el hombre incide sobre los anteriores y es condicionado por ellos.

Cada día aumentan los conocimientos sobre la biodiversidad de los organismos, como se pone de manifiesto por los trabajos sobre la diversidad taxonómica, específica sobre todo, y se incrementan paralelamente los conocimientos sobre la biodiversidad de rango molecular, pero no tanto sobre la diversidad cenótica ni la cultural. En

Jesús Izco · Javier Amigo
Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia, Universidade de Santiago de Compostela. Campus Sur s/n.
E-15782 Santiago de Compostela. España
e-mail: bvizco@usc.es

Pablo Ramil-Rego · Ramón Díaz
Instituto de Biodiversidad Agraria y Desarrollo Rural
GI-TTB Lab. Botánica & Biogeografía. Universidade de Santiago,
E-27002 Lugo, Spain

José María Sánchez
Departamento de Biología Vexetal e Ciencias do Solo,
Universidade de Vigo, As Lagoas, Marcosende s/n. E-36200 Vigo,
Spain; Telephone: (9)86- 812007 - Fax: (9)86-812624

este trabajo pretendemos resaltar la biodiversidad de los brezos en el campo taxonómico pero, sobre todo, la diversidad de las comunidades que conforman y el uso que hace de ellos el hombre, como parte de esa diversidad cultural, tan irreplicable como las otras. A partir del concepto brezal, en sentido amplio, la idea basal se centra en los brezales más próximos, en el nivel regional gallego.

El análisis sobre los brezales implica primero definir el sujeto. Dicen los diccionarios que brezal es un sitio poblado de brezos (DRAE), pero esa definición se queda corta. El concepto de brezal no se puede limitar al sitio donde habitan brezos, abarca también el conjunto de esas plantas en sí, a la comunidad que forman, en la que conviven otras especies, aunque los brezos sean los más significados por su abundancia, por su dominancia o por su apariencia. La restricción de los diccionarios se entiende al considerar que el concepto de comunidad es estrictamente biológico y, con frecuencia, no matizan o precisan en este campo. Como es natural, los diccionarios botánicos van más lejos, el clásico de P. Font Quer (1965) dice que brezal es la denominación vulgar de las asociaciones de vacciniáceas y ericáceas; por su parte los diccionarios análogos franceses definen el equivalente *ericaie* como formación dominada por ericáceas y remiten como complemento a los términos *myrtillaie* y *vacciniaie* (Da Lage & Métaillé, 2000). Heath es el equivalente inglés de brezo y de brezal.

Los brezales se extienden por varios continentes, pero limitados al espacio europeo. Los brezales constituyen tipos de vegetación que, por lo general suelen considerarse como una etapa de la sustitución de los bosques, en respuesta a alteraciones antrópicas, y que preceden a los tipos de vegetación herbácea (cultivos, prados, pastos, etc.), como expresión de una mayor degradación. Para el hombre el bosque tiene un gran valor como recurso maderable en un sinnúmero de usos, desde industriales a artesanos, sin contar con otras propiedades de interés como reserva de caza, suministro de frutos diversos, reservorio de agua, etc. El bosque siempre ha sido valorado, aunque entre sus valores múltiples ha prevalecido el utilitario, con una explotación continua e intensa, lo que ha provocado su desaparición y su sustitución por tipos de vegetación leñosa de baja estatura, de muy escaso interés productivo, sin considerar valores biológicos o de otra naturaleza. Esta transformación de formaciones arboladas a formaciones leñosas de menor talla ha supuesto importantes cambios en los esquemas de uso, conllevando la pérdida de ciertos recursos (madereros, etc.) pero permitiendo u optimizando otros aprovechamientos (esquilmos, pastos, etc.).

Sin apenas posibilidades de uso, el hombre ha llevado los matorrales a otro estadio en la sucesión vegetal más útil para sus intereses. No todos los matorrales, incluso no todos los brezales, tienen las mismas posibilidades de transformación y aprovechamiento, pero unos u otros se pueden convertir en campos de cultivo (cereal, maíz, patata, etc.), prados, las comunidades de ambientes más húmedos, o pastos de diente en caso de condiciones menos húmedas o secas. Los matorrales, los brezales como caso particular, quedan así entre dos tipos de vegetación de mayor utilidad en la secuencia de sucesión vegetal, el bosque y los cultivos intensivos, y por ello no son tan apreciados debido a su

relativa menor productividad en el marco de la economía agraria moderna, aunque tengan otro tipo de interés por su valores biológicos o de otra naturaleza.

Este proceso tiene una representación muy clara a lo largo del tiempo en el paisaje gallego. Desde una óptica paleobiogeográfica el matorral y en concreto los brezales están presentes en Galicia desde el Terciario, aunque con una presencia proporcionalmente menor frente a la ocupada por los bosques. La situación cambiará radicalmente en el Cuaternario, ya que la sucesión de periodos fríos "glaciar" (100.000 años de duración) y templados "interglaciar" (10.000 años de duración), determinará el retroceso del bosque y el predominio de las formaciones abiertas, siendo los brezales los componentes más significativos y característicos de la vegetación de la fachada atlántica europea, en contraste con los dominios de formaciones herbáceas de gramíneas y asteráceas que caracterizaron las áreas continentales y ribereñas del Mediterráneo. La hegemonía paisajística de los matorrales durante el Cuaternario, explica la elevada diversidad florística de estos, así como el importante número de especies endémicas que albergan. Respecto a la fauna, su predominio territorial, tuvo un papel clave en la composición de las manadas de grandes herbívoros, muy diferente a la existente en las zonas de dominio de vegetación herbácea, así como incidió igualmente en la existencia de un amplio grupo de elementos de carácter endémico o con áreas de distribución disjuntas entre los principales territorios de la fachada Atlántica.

En Galicia, durante el último ciclo glaciar-interglaciar (110.00 años), los matorrales y brezales, con diferente grado de cobertura, constituyeron la vegetación climática del territorio durante más de 95.000 años, postergando las masas arbóreas a los enclaves más protegidos. Incluso a lo largo del último interglaciar, el Holoceno (últimos 10.000 años), la hegemonía de los matorrales se mantuvo en muchos territorios, tanto al inicio de este periodo (10.000-8.500 años), por causas climáticas, como al final del mismo (4.500 años a la actualidad), debido a la adopción y extensión de la agricultura y ganadería. En estos últimos 110.000 años, el bosque solamente superó en extensión a los matorrales en un conjunto de fases que abarcan alrededor de 15.000 años. (Gómez-Orellana et al., 2007; Ramil-Rego et al., 1996, 2002, 2005-2006).

A partir de finales del siglo XIX, el incremento de la población y la disponibilidad de aperos más eficaces determinaron un cambio sustancial en la explotación del territorio. Los brezales se transformaron progresivamente en campos de cultivo, en prados y pastos para el ganado y en explotaciones madereras (siendo este último caso especialmente frecuente en épocas recientes, como resultado del progresivo abandono de la actividad agrícola) hasta llegar a la situación actual en la que enormes superficies antiguamente cubiertas por comunidades arbustivas han sido sustituidas por explotaciones agrícolas, ganaderas o forestales, con pérdidas enormes en superficie (Figura 1). El proceso no es exclusivo del país gallego, es común a lo largo de toda la fachada atlántica europea, la más apropiada al desarrollo de este tipo de vegetación en el continente.

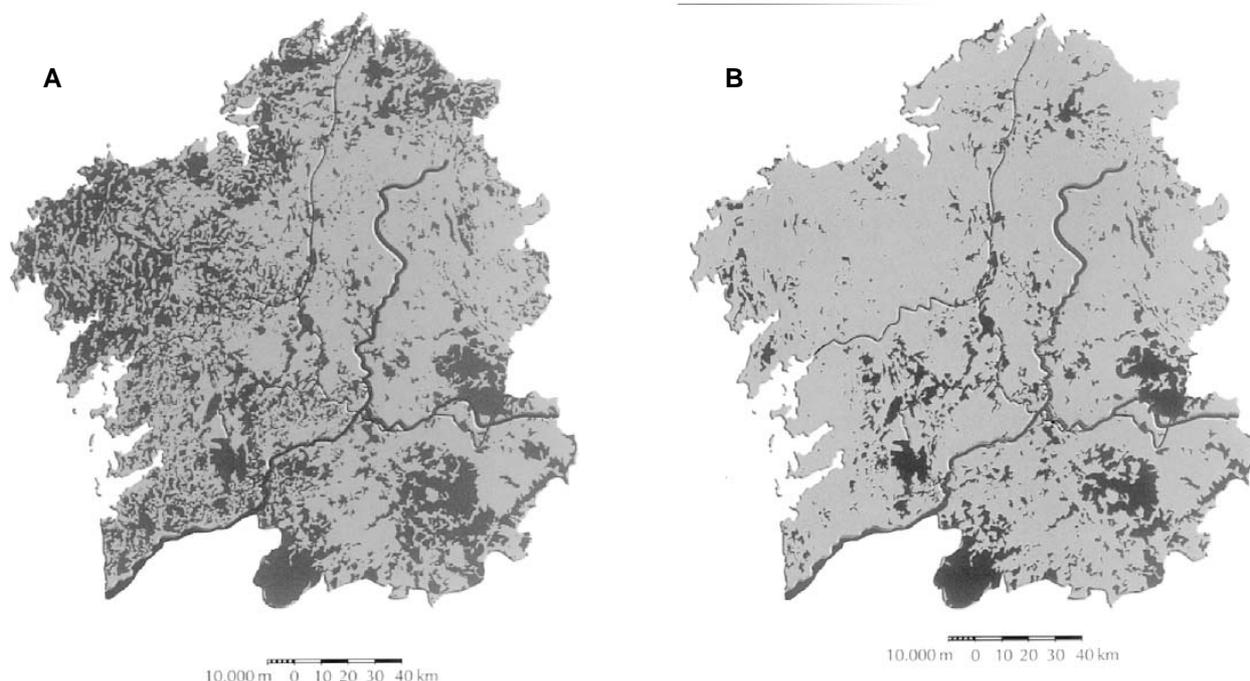


Figura 1.- Reducción de la superficie ocupada por los brezales en Galicia. A: Extensión hacia 1900. B: Extensión actual (Kaland, 2000)

Esta pérdida de interés hacia los matorrales se ha extendido a otros ámbitos, al sentimiento general sobre la naturaleza, que prima lo forestal y lo agrícola frente a otros tipos de vegetación. Ante el terrible impacto de los fuegos, por ejemplo, se distingue entre el número de hectáreas arboladas arrasadas y las de matorral, con un cierto peso de que estas apenas tienen interés o no lo tienen en absoluto. Todo condicionado por el valor escénico del bosque, su aprovechamiento, el sentido mágico que mantiene en el recuerdo ancestral del hombre, etc., frente a la escasa productividad del matorral en los sistemas de aprovechamiento agrario modernos y su recuperación más rápida.

El aprecio al bosque está justificado, pero lo que pretendemos es valorar el matorral. Poner en evidencia que, merced a la intensificación de los procesos productivos agrícolas y forestales, las formaciones arbustivas no tienen actualmente la utilidad de las formaciones arbóreas ni de las formaciones herbáceas, de fácil manejo por el hombre, pero poseen una flora extraordinariamente diversa, rica en endemismos por ejemplo. Por otro lado, que las comunidades leñosas arbustivas son también expresión de la biodiversidad, en un nivel de integración de la vida por encima de las especies, pero son igualmente interesantes, y deben ser protegidas, tal y como indican instrumentos legales como la Directiva 92/43/CEE (Ramil-Rego et al. 2005).

Según el esquema de Heywood & Baste (1995) la biodiversidad se manifiesta más allá de los tres niveles de integración de la vida: molecular, organismos y comunidades. Todos ellos están sustentados por un nivel antrópico, por la acción del hombre sobre el medio y viceversa. De nuevo aquí los matorrales en su conjunto y

los brezales de manera particular enriquecen las expresiones de la biodiversidad en un sinfín de formas de explotación y de nombres, derivados de las especies principales que los conforman, que a su vez se multiplican en variantes gramaticales. De todo ello queda una huella riquísima en los paisajes y en la toponimia de los territorios.

Diversidad florística

El término brezo tiene un significado relativamente preciso en castellano, aplicado a diversas especies de la familia Ericáceas. Pero el término brezo, considerado en sentido amplio, se ensancha de forma notable hasta abarcar un grupo botánico muy numeroso, con límites algo imprecisos, según las clasificaciones. El concepto más amplio incluye toda la familia Ericáceas y otras familias menores como Piroláceas, Diapensáceas, Empetráceas, etc. Incluso las Ericáceas tienen dimensión variable, según quede fuera el grupo de los arándanos (*Vaccinium* y géneros afines) o no. En su versión más extensa las Ericáceas reúnen entre 100 y 140 géneros y 3000-3500 especies. Tal diversidad se reparte por todo el mundo y en ambientes muy diferentes, desde altas montañas eurasiáticas y americanas hasta ambientes paleotropicales y neotropicales cálidos, con grandes concentraciones en el Himalaya, Nueva Guinea y Sudáfrica, con particular riqueza de especies de *Erica* en este último territorio (Heywood, 1985, Takhtajan, 1986).

En el contexto general, Europa es un área en la que los brezos, entendidos en su concepto más amplio, están pobremente diversificados, con cuatro familias, 26 géneros y 65 especies, con predominio de la familias Ericáceas en sentido estricto y del género *Erica* concretamente, con 16 especies (Tabla 1) (Webb, 1972).

Familia	Géneros	Especies
Ericáceas*	18	50
Piroláceas	5	12
Empetráceas	2	2
Diapensáceas	1	1

Tabla 1.- Número de Familias, géneros y especies de brezos en Europa. *: Incluido Vacciniáceas. (Datos de Webb, 1972; Krisa, 1972; Tutin, 1972).

Al tratarse de un área tan extensa es lógica la existencia de especies circunscritas exclusivamente al territorio. Una quincena de especies son endémicas europeas, a las que hay que añadir *Erica andevalensis* Cabezudo & Ribera y alguna subespecie, incluida *Erica lusitanica* subsp. *cantabrica*, recientemente descrita (Fagúndez & Izco, 2006) (Tabla 2). Por otro lado, como ejemplo del trasiego de flora inducido por el hombre, no faltan especies de otros territorios introducidas en el continente. La mayoría de las que tienen esta condición proceden de América del Norte, es el caso de *Vaccinium macrocarpum*, especie introducida para beneficiar sus frutos comestibles; el género *Kalmia* está representado en el continente europeo con dos especies (*K. angustifolia*, *K. polifolia*) y *Gaultheria* con una (*G. shallon*). *Pernettya*, también con una especie en Europa (*P. mucronata*), viene del Sur de Chile. Al tratar de la geografía de las plantas y de los saltos que dan a áreas ajenas a las originales es evidente que nosotros también exportamos, que también llevamos especies de nuestra flora a territorios extraños. La común brechina, la *queiruga* gallega (*Calluna vulgaris*), presente prácticamente en todos los países de Europa, forma parte de la flora exótica en América del Norte, y algunas especies europeas alcanzan territorios continentales en los que no son nativas. *Rhododendron ponticum* es nativo de algunos puntos del Mediterráneo oriental (Siria), de la costa del Mar Negro y del Mediterráneo occidental (Cádiz), pero tiene carácter alóctono en áreas importantes de Irlanda y está presente en otros puntos de Bélgica, Gran Bretaña y Francia.

La riqueza de géneros y especies de ericáceas en Europa tiene un reparto desigual. Entre las desigualdades que se deducen de la distribución de los géneros es evidente un

<i>Daboecia azorica</i>	<i>Daboecia cantabrica</i>
<i>Erica andevalensis</i> *	<i>Erica herbacea</i> (<i>E. carnea</i>)
<i>Erica erigena</i>	<i>Erica mackaiana</i>
<i>Erica lusitanica</i>	<i>Erica vagans</i>
<i>Erica tetralix</i>	
<i>Pyrola carpatica</i>	<i>Pyrola norvegica</i>
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	<i>Rhododendron hirsutum</i>
<i>Rhododendron myrtifolium</i>	<i>Rhododendron chamaecistus</i>
<i>Vaccinium cylindraceum</i>	

Tabla 2.- Especie de Ericáceas (Ericáceas, Piroláceas) endémicas europeas (Datos de Webb, 1972; Tutin, 1972). (*) Descrita con posterioridad a la publicación de *Flora Europaea*

gradiente que aumenta desde el Sur hacia el Norte, con más de nueve géneros en la Península Escandinava (Figura 2).

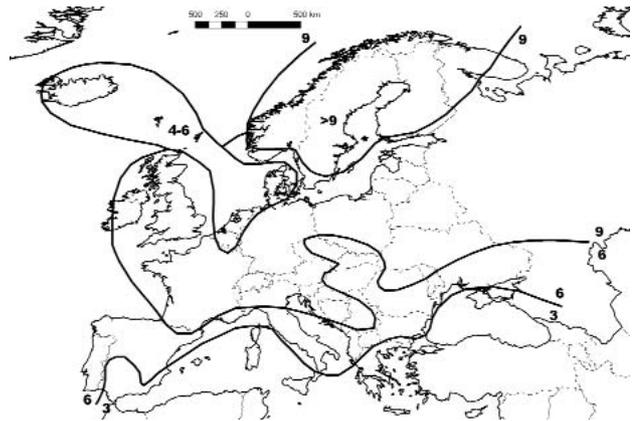


Figura 2.- Riqueza de géneros de Ericáceas en Europa, por países (Datos base de Tutin et al. (eds.) 1972)

A partir de la información de presencia de especies por países, dada por diversos autores en *Flora europaea* (Tutin et al., 1972), se aprecia una mayor riqueza de especies de *Erica* en el extremo sudoccidental del continente, con 7 especies o más en Portugal, España y Francia, 4 o más especies en el Mediterráneo central, incluidas las grandes islas situadas entre el Adriático y la Península Ibérica, más Gran Bretaña e Irlanda, y cifras menores en el resto del área de esa *Flora* (Figura 3).

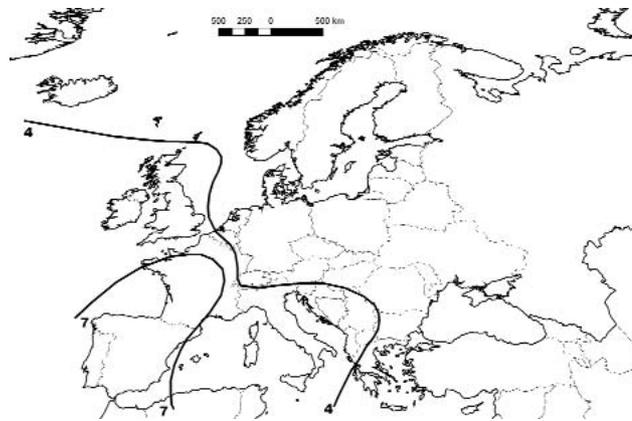


Figura 3.- Riqueza de especies de *Erica* en Europa, por países (Datos de *Flora Europaea*, Tutin et al. (eds), 1972)

Este modelo es contrario al que muestra la diversidad específica del resto de la familia, según la misma fuente. La diferencia entre el número de especies de *Erica* y del resto de Ericáceas en el contexto continental se hace cada vez mayor en dirección sudoeste-noreste. En las grandes islas centro-occidentales mediterráneas, en Portugal y en España Continental el número de especies de *Erica* es igual

o supera el número de especies del resto de la familia; una segunda banda, con un balance negativo, abarca el resto del mundo mediterráneo, cruza el continente e incorpora Francia y el resto de países atlánticos, desde Dinamarca hasta las costas cantábricas españolas; el balance siguiente es aún más negativo (Figura 4). Este desequilibrio entre la riqueza específica de *Erica* y el resto de los géneros se fundamenta en el gradiente de riqueza específica de *Erica*, ya indicado, y en el incremento contrario en el resto de los géneros.

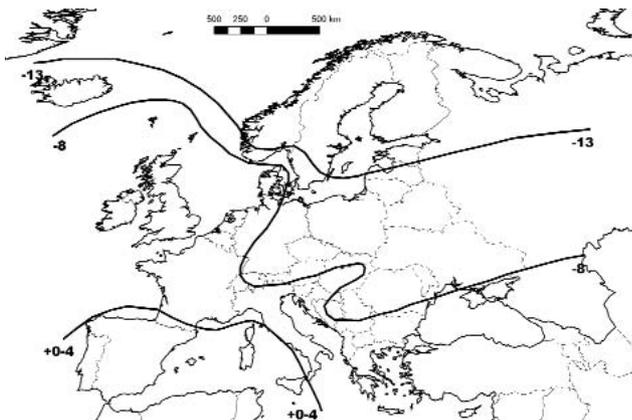


Figura 4.- Balance entre el número de especies de *Erica* y del resto de los géneros de Ericáceas en Europa (Datos de *Flora Europaea*, Tutin et al. (eds), 1972)

Con respecto a España en particular, de acuerdo con la ordenación de Villar (1996) en *Flora iberica*, las Ericáceas están representadas por 9 géneros y 26 especies (Tabla 3), la mitad perteneciente al género *Erica*. Si se sigue el criterio amplio anterior hay que incluir entre los brezos españoles las Empetráceas (2 géneros y 2 especies) y las Píroláceas (3 géneros y 4 especies).

Géneros	Nº de especies
<i>Arbutus</i>	1
<i>Arctostaphylos</i>	2
<i>Calluna</i>	1
<i>Daboecia</i>	1
<i>Erica</i>	14
<i>Loiseleuria</i>	1
<i>Phylodoce</i>	1
<i>Rhododendron</i>	2
<i>Vaccinium</i>	3

Tabla 3.- Riqueza de géneros y de especies de la familia Ericáceas en la Península Ibérica y Baleares (de Villar, 1996)

No es posible equiparar estrictamente los datos de *Flora europaea* y *Flora iberica* a causa del distinto tratamiento taxonómico del grupo en ambas floras, a la distinta limitación territorial – la primera incluye Azores y la segunda no, por ejemplo- y a la propuesta de nuevos taxones entre la publicación de esas floras. Tiene particular interés la

descripción de *Erica andevalensis* (Cabezudo & Rivera, 1980), una especie ligada a las piritas de la comarca del Andévalo (Huelva) y localidades próximas, incluidas algunas portuguesas. *Erica andevalensis* es la única especie de brezo endémica de la Península Ibérica.

Un análisis corológico, análogo al anterior, sobre la riqueza taxonómica de las Ericáceas en la Península Ibérica, más las Baleares, muestra también tendencias interesantes. Los datos incluidos en la flora regional (Villar, 1996) permiten un cálculo de distribución de la riqueza. En el caso de los géneros es evidente un gradiente Sur-Norte, que repite el modelo básico europeo (Figura 5). La mitad sur de la Península Ibérica, Levante y Baleares poseen 3 o menos géneros por provincia, mientras que el resto es más rico, salvo un isleto en las provincias de Castilla y León, de baja riqueza. El área más rica corresponde a la parte septentrional, con más de 7 géneros, donde las altas montañas pirenaicas guardan numerosos residuos de flora septentrional, que alcanzó posiciones meridionales durante las glaciaciones.

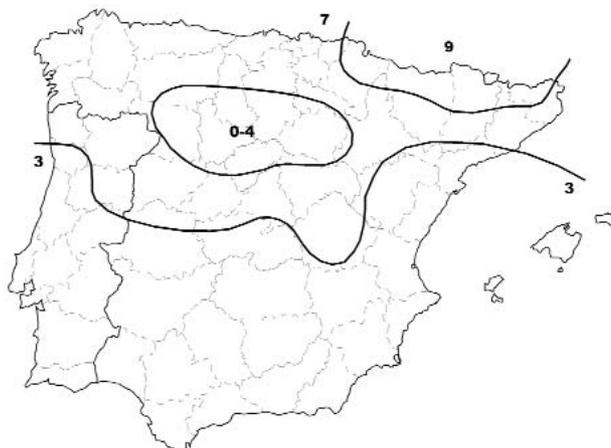


Figura 5.- Riqueza de géneros de Ericáceas en España (excl. Canarias) y Portugal Continental, por provincias (Datos de Villar, ed. 1996)

La riqueza específica de *Erica* por provincias en el área ibérica y balear, a partir de la misma fuente de información, es bastante irregular y presenta numerosos isleos. Sin embargo se aprecia una mayor riqueza en la mitad atlántica del territorio, con 7 o más especies por provincia, con un máximo en el extremo noroeste con 10 o más especies. Las provincias de Cádiz y Málaga se asocian por su número a la franja occidental (Figura 6). De todas formas, la clase 0-6 reúne realidades muy diversas, por ejemplo la ausencia de ericas en la provincia de Valladolid.

Diversidad ecológica y fitosociológica

Como es natural, los brezos europeos ocupan una enorme gama de hábitats. No es posible hacer aquí una descripción detallada de los medios que prefiere cada una de las especies porque se haría interminable. Como solución alternativa se puede hacer una aproximación al

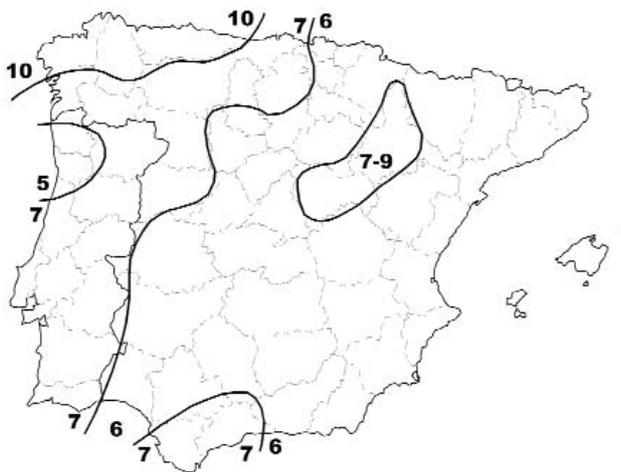


Figura 6.- Riqueza de especies de *Erica* en España (excl. Canarias) y Portugal Continental, por provincias (Datos de Villar, ed. 1996)

comportamiento de los géneros. Es cierto que cada especie de un género tiene sus propias preferencias y no tienen por qué coincidir en su ecología con las restantes, pero también es verdad que el análisis de los géneros puede mostrar algunas tendencias, al menos en este caso. En cuanto a la descripción de los hábitats de matorral, la Directiva Hábitat adapta la tipología fitosociológica, basada en criterios precisos de naturaleza florística, ecológica, geográfica e histórica, que sirven para definir entidades discretas (sintaxones) y se etiquetan mediante nombres concretos. La ordenación de los sintaxones en un sistema jerárquico permite además utilizar los rangos más adecuados a cada caso. En este concreto, en el que se

abarca todo un continente, es necesario el uso del mayor rango, la clase, como referencia para expresar la ecología de los brezos.

A partir de informaciones procedentes de una larga serie de publicaciones fitosociológicas (Birse, 1982, 1988; Bolòs & Vigo, 1995; Bridgewater, 1980; Coldea, 1981, 1991; Daniels, 1995; Díaz et al., 1994; Dierssen, 1977; Dierssen & Dierssen, 1980; Ellenberg, 1988; Fernández-Prieto et al. 1987; Guinochet & Vilmorin, 1982; Ivan et al., 1993; Kielland-Lund, 1981, 1994; Izco et al. 1999, 2001; Lacoste, 1975; Loidi et al., 1997a,b; Oberdorfer, 1949; Passarge, 1981; Puscaru-Soroceanu et al., 1981; Rivas Goday, 1964; Rivas-Martínez, 2002; Rivas-Martínez, 1979; Rivas-Martínez et al., 1991; Virtanen & Euroala, 1997; etc.), la tabla 4 ofrece una radiografía general del comportamiento ecológico de los brezos europeos, una tendencia de las preferencias más claras y frecuentes por diferentes tipos de vegetación.

Las ericáceas son plantas de medios abiertos, bien iluminados, por lo que son frecuentes en tipos de vegetación de baja estatura, sin dosel que impida o dificulte la entrada de la luz. Este grupo de plantas desempeña un papel de cierta importancia en un gran número de comunidades, pertenecientes al menos a 15 clases fitosociológicas, sobre un total aproximado de 80 en el contexto europeo. La presencia de ericáceas se extiende además a otras clases de vegetación, en las que representan un papel menor. Hay presencia esporádica de brezos en clases herbáceas de las altas montañas, por encima del límite forestal, en *Festuco-Seslerietea* y *Caricetea curvulae*, por ejemplo.

Las apetencias por la luz no impiden que las ericáceas se integren en formaciones boscosas cuando son abiertas,

Género	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Andromeda</i> (1)						1	1							1	
<i>Arbutus</i> (3)			1					1	1	1					
<i>Artostaphylos</i> (2)	1	1					1					1			1
<i>Bruckenthalia</i> (1)															1
<i>Calluna</i> (1)	1	1		1	1	1	1			1	1			1	1
<i>Cassiope</i> (2)													2		
<i>Daboecia</i> (2)	2														
<i>Erica</i> (19)	11	1	1	1	4	4	1	4	1	2	2	1		1	2
<i>Gaultheria</i> (1)						1									
<i>Kalmia</i> (2)						2									
<i>Ledum</i> (1)						1									
<i>Loiseleuria</i> (1)															1
<i>Phyllodoce</i> (1)															1
<i>Rhododendron</i> (6)							2			1					2
<i>Rhodothamnus</i> (1)							1								1
<i>Vaccinium</i> (8)	3					5				2				5	3

Tabla 4.- Comportamiento ecológico de las Ericáceas en Europa, incluida Macaronesia. Entre paréntesis, número de especies europeas. En las columnas, número de especies con fuerte afinidad por esa clase fitosociológica; algunas especies tienen afinidad por más de una clase. Clase fitosociológicas. 1: *Calluno-Ulicetea*; 2: *Cisto-Lavanduletea*; 3: *Cisto-Micromerietea*; 4: *Cytisetea scopario-striati*; 5: *Nardetea strictae*; 6: *Oxycocco-Sphagnetetea*; 7: *Pino-Juniperetea*; 8: *Pruno hixae-Lauretea novocanariensis*; 9: *Quercetea ilicis*; 10: *Quercu-Fagetea*; 11: *Rhamno-Prunetea*; 12: *Rosmarinetea officinalis*; 13: *Salicetea herbaceae*; 14: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*; 15: *Vaccinio-Piceetea*

como muchos bosques de coníferas de alta montaña, bien de clima templado y área eurosiberiana (clase *Vaccinio-Piceetea*) o sus análogos de clima mediterráneo (clase *Pino-Juniperetea*), o formen parte de comunidades degradadas de bosques caducifolios (clase *Quercus-Fagetea*) o perennifolios esclerofilos de hoja ancha (clase *Quercetea ilicis*), como es el caso de *Erica arborea*. Las islas Canarias poseen una flora particular, también entre las ericáceas, ligada a su historia geológica, a su posición y su aislamiento. Entre los distintos tipos de vegetación canaria los bosques de la clase *Pruno-hixae-Lauretea novocanariensis* incluyen diversas ericáceas: *Erica arborea*, *E. maderensis*, *E. platycodon* y *E. maderinicola*, más *Arbutus canariensis*.

Por su condición leñosa y estatura media, en su gran mayoría de menos de 1'5 metros de altura, las ericáceas europeas forman parte de comunidades arbustivas o de matorrales, unas de amplia ecología y área (clases *Cisto-Micromerietea*, *Calluno-Ulicetea*, *Cytisetea scopario-striati* y *Rhamno-Prunetea*), otras con vinculación clara a la región mediterránea y su clima de veranos secos y cálidos (clases *Cisto-Lavanduletea* y *Rosmarinetea officinalis*). Su condición leñosa no es la más apropiada para formar parte de tipos de vegetación herbácea, aunque en algunas clases de naturaleza herbácea se incorporan ciertas especies de brezos, por ejemplo en las clases *Oxycocco-Sphagnetea* y *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, que agrupan comunidades higrófilas, de suelos más o menos encharcados, ricas en esfagnos y en la clase *Nardetea strictae*, que reúne prados de diente en zonas de montaña media o superior. Las clases de vegetación arbustiva son generalmente de naturaleza serial, corresponden a tipos de vegetación que proceden de la destrucción de bosques, aunque algunas comunidades de medios rocosos litorales (*Dactylido maritimi-Ulicion maritimi*, *Calluno-Ulicetea*) así como comunidades de brezales secos sobre dunas grises tienen la condición de vegetación permanente, mientras que otras de alta montaña (*Cytisium oromediterranei*, *Pino-Juniperetea*; *Juniperion nanae*, *Vaccinio-Piceetea*) representan la vegetación potencial en pisos



Brezal-tojal pulvinular costero (*Cisto salvifolii-Ulicetum maritimi*). Corrubedo, Ribeira, A Coruña.

supraforestales. Otras comunidades de carácter no serial dominadas por brezos corresponden a medios de carácter encharcado e higróturboso.

Por lo general, los brezos habitan suelos de naturaleza ácida y las clases de vegetación en las que habitan son acidófilas. La afinidad por los medios ácidos no es absoluta. Hay ericáceas que habitan sobre suelos básicos, incluso de naturaleza calcárea, como las que forman parte de comunidades de la clase *Rosmarinetea officinalis*, basófila en su conjunto, con *Erica multiflora* como especie más característica de la clase; pero esa apetencia choca con la general del grupo, lo que se traduce en una baja riqueza en ericáceas en este tipo de medios.

De esas 15 clases en la que hay brezos presentes, la clase *Calluno-Ulicetea* es la que alberga mayor número de especies de ericáceas, a tal extremo que el concepto de brezal se identifica unívocamente con ella. Este tipo de vegetación es el hábitat de la mayoría de las especies de *Erica*, *Calluna*, *Daboecia* y de algunas de *Vaccinium*.

De acuerdo con lo indicado al inicio sobre la expresión de la biodiversidad en distintos niveles de integración de la vida, también en el nivel de las comunidades vegetales se manifiesta la diversidad. Hay pocos estudios sobre la riqueza de tipos de vegetación y menos aún sobre su diversidad. En la monografía sobre la vegetación de España y Portugal (excluidos sus archipiélagos) (Rivas-Martínez et al., 2001), la clase *Calluno-Ulicetea* no muestra una gran riqueza en rangos superiores pero sí integra un notable número de asociaciones (Tabla 5). Con sus 65 asociaciones ocupa la octava posición en la relación por riqueza de las clases de la vegetación ibérica de plantas vasculares, sobrepasada solamente por la *Stellarietea mediae*, que agrupa a las comunidades anuales nitrófilas, las dos grandes clases forestales (*Quercetea ilicis*, *Quercus-Fagetea*), matorrales basífilos, prados húmedos, pastos anuales mediterráneos y comunidades rupícolas (Izco, 2004).

Clase *Calluno-Ulicetea*

Orden *Ulicetalia minoris*

Al. <i>Genisto-Vaccinion</i>	4 as.
Al. <i>Ericion umbellatae</i>	24 as.
Al. <i>Dactylido-Ulicion</i>	6 as.
Al. <i>Daboecion cantabricae</i>	16 as.
Al. <i>Genistion micrantho-anglicae</i>	15 as.

Tabla 5.- Riqueza taxonómica, por rangos, de la clase *Calluno-Ulicetea* en España (excl. Canarias) y Portugal continental. (Datos base de Rivas-Martínez et al. 2001)

La diversidad de *Calluno-Ulicetea* ha sido estudiada por Díaz (1998). Su trabajo sobre la diversidad de esta clase en el contexto europeo es muy expresivo (Figura 7) y permite sacar algunas conclusiones sobre las apetencias de los brezales. La mayor diversidad se da en toda la fachada atlántica del continente, tanto en el área eurosiberiana como en la mediterránea, lo cual rompe la idea común de que los brezales son exclusivos de climas atlánticos. No es así. Si no se tiene en cuenta la alianza *Genistion micrantho-*

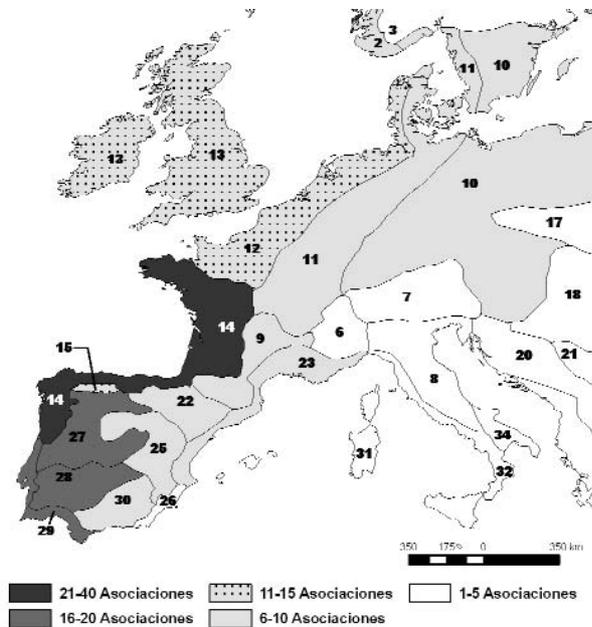


Figura 7.- Riqueza de brezales (asociaciones de *Calluno-Ulicetea*) por subprovincias corológicas en Europa Occidental, Central y Meridional (Díaz, 1998) Base corológica: Región Eurosiberiana, Provincia Atlántica Europea, subprovincias Noratlántica (nº 12), Británica (nº 13), Cantabro-Atlántica (nº 14), Orocantábrica (nº 15); Región Mediterránea, subprovincias Carpetano Leonesa (nº 27), Mediterránea Ibérica Occidental (nº 28) Lusitano-Andaluza Litoral (nº 29)

anglica, por su dependencia de medios con humedad edáfica –en una buena proporción mediterráneos–, el resto de asociaciones se reparte por igual entre las alianzas de óptimo eurosiberiano (*Genisto-Vaccinion*, *Dactylido-Ulicion*, *Daboecion cantabricae*) y la alianza de óptimo mediterráneo (*Ericion umbellatae*). Lo que se deduce del mapa de diversidad de la clase en Europa continental es una vinculación con los climas de carácter oceánico, mayor riqueza en la provincia corológica Atlántica Europea, con un máximo en la subprovincia Cantabro-Atlántica, y en las provincias occidentales mediterráneas (Mediterránea Ibérica Occidental y Lusitano-Andaluza Litoral). Frente a estos territorios, la diversidad cae de manera contundente cuando el clima se hace más continental. Ello concuerda con la riqueza de especies de Erica en la Península Ibérica y refleja la caída de flora en lo que a Erica se refiere. Además, coincide con el cambio a sustratos calcáreos, lo cual supone otra desventaja para los brezales en general. De acuerdo con ese modelo, son particularmente ricos en asociaciones de la clase *Calluno-Ulicetea* los territorios septentrionales, 16 asociaciones en el centro-norte de España (Cantabria, País Vasco, Navarra y Rioja) (Loidi et al., 1997a,b), 9 en Asturias (Díaz et al., 1994), 20 en Galicia (Izco et al., 1999). Con respecto a Galicia, Izco & Amigo (2002) han desarrollado una clave de identificación de las asociaciones de la clase.

Tabla 6.- Esquema sistemático de las asociaciones gallegas que incluyen especies de brezales (*Arbutus*, *Calluna*, *Daboecia*, *Erica*, *Vaccinium*) de una manera significativa. Los códigos numéricos corresponden a los empleados en la cartografía de hábitats de España

Cl. *Calluno-Ulicetea*

Ord. *Ulicetalia minoris*

- Al. *Daboecion cantabricae* (302020, 303040)
 - Cnicus binervis-Ericetum ciliaris*
 - Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*
 - Daboecio cantabricae-Ericetum aragonensis*
 - Erico erigenae-Schoenetum nigricantis*
 - Gentiano pneumonanthes-Ericetum mackaiana*
 - Halimio alyssoidis-Ulicetum gallii*
 - Ulici europaei-Ericetum cinereae*
 - Ulici europaei-Ericetum scopariae*
 - Ulici europaei-Ericetum vagantis*
 - Ulicetum latebracteato-minoris*
- Al. *Dactylido maritimi-Ulicion maritimi* (304010)
 - Angelico pachycarpae-Ulicetum maritimae*
 - Cisto salvifolii-Ulicetum maritimi*
 - Sileno maritimi-Ulicetum humilis*
- Al. *Ericion umbellatae* (303020)
 - Erico umbellatae-Genistetum sanabrensis*
 - Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae*
 - Pterosparto tridentatae-Ericetum aragonensis*
 - Ulici-Ericetum umbellatae*
- Al. *Genistion micrantho-anglicae* (302010)
 - Genisto anglicae-Ericetum tetralicis*
 - Genisto berberideae-Ericetum mackaiana*
 - Genisto berberideae-Ericetum tetralicis*

Cl. *Cisto-Lavanduletea*

Ord. *Lavanduletalia stoechididis*

- Al. *Ulici argentei-Cistion ladaniferi* (303080)
 - Cisto ladaniferi-Genistetum hystricis*
 - Lavandulo sampaioanae-Cytisetum multiflori*
- Ord. *Stauracantho genistoidis-Halimietalia commutati*
- Al. *Coremation albi* (176030)
 - Ulici latebracteati-Corematetum albi*

Cl. *Cytisetetea scopario-striati*

Ord. *Cytisetalia scopario-striati*

- Al. *Genistion polygaliphyllae* (309020, 412040)
 - Cytiso scoparii-Genistetum polygaliphyllae*
 - Genistetum obtusirameo-polygaliphyllae*
 - Genisto falcatae-Ericetum arboreae*
 - Cytisetum scopario-purgantis*
- Al. *Ulici europaei-Cytision striati* (309030)
 - Ulici europaei-Cytisetum ingrami*
 - Cytisetum striati*

Cl. *Nardetea strictae*

Ord. *Nardetalia strictae*

- Al. *Campanulo hermini-Nardion strictae* (516040)
 - Luzulo carpetanae-Pedicularietum sylvaticae*

Cl. *Oxycocco-Sphagnetea*

Ord. *Erico tetralicis-Sphagnetalia papillosi*

- Al. *Ericion tetralicis* (613010)
 - Calluno vulgaris-Sphagnetum capillifolii*
 - Carici duriaei-Sphagnetum compacti*
 - Carici duriaei-Sphagnetum papillosum*
 - Sphagno russowii-Scirpetum germanici*
- Al. *Erico mackaiana-Sphagnion papillosum* (613020)
 - Erico mackaiana-Sphagnetum papillosum*

Cl. *Pino-Juniperetea*

Ord. *Pino-Juniperetalia*

- Al. *Cytision oromediterranei* (412010, 421410)
 - Festuco graniticola-Echinopartietum pulviniformis*
 - Genisto sanabrensis-Juniperetum nanae*

Cl. *Quercetea ilicis*

Ord. *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*

- Al. *Arbuto unedonis-Launio nobilis* (303090)
 - Calluno vulgaris-Lauretum nobilis*
 - Frangulo alni-Lauretum nobilis*
- Al. *Ericion arboreae* (303070, 82B010)
 - Erico scopariae-Arbutetum unedonis*

- Cl. *Rhamno-Prunetea*
 Ord. *Prunetalia spinosae*
 Al. *Frangulo alni-Pyrion cordatae* (411060)
Frangulo alni-Pyretum cordatae
- Cl. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*
 Ord. *Caricetalia fuscae*
 Al. *Anagallido-Juncion bulbosi* (617010)
Amicetum atlanticae
- Ord. *Scheuchzeretalia palustris*
 Al. *Rhynchosporion albae*
Drosero intermediae-Rhynchosporium albae
Lycopodiello inundatae-Rhynchosporium albae
Sphagno pylaesii-Carex verticillati
- Cl. *Vaccinio-Piceetea*
 Ord. *Vaccinio microphylli-Juniperetalia nanae*
 Al. *Juniperion nanae* (306030, 412020)
Junipero nanae-Vaccinietum microphylli

En la vegetación de Galicia hay casi medio centenar de asociaciones, pertenecientes a 11 clases fitosociológicas, que incluyen ericáceas s.s de una forma más que testimonial (Tabla 6). En esa tabla se pone de manifiesto que la clase *Calluno-Ulicetea* es la que reúne más asociaciones (20), mientras el resto se reparte entre clase forestales, arbustivas, herbáceas o higróturbosas.

Valor biogeográfico y ambiental

Se ha escrito mucho sobre el valor de la biodiversidad y del compromiso del hombre sobre su conservación, con puntos de vista que van desde la consideración del patrimonio evolutivo, en todos los niveles, hasta el compromiso ético. En esta exposición se van a considerar, nada más, algunos aspectos del valor biológico de los brezales y, al final, de su valor cultural.

En las últimas décadas la valoración de las comunidades vegetales suele expresarse territorialmente, mediante el empleo de técnicas cartográficas y el uso de Sistemas de Información Geográfica. Habitualmente se recurre a métodos multiparamétricos, en los que se combinan criterios florísticos, sobre todo la presencia de flora endémica o amenazada o de la riqueza florística de cada comunidad, biocenóticos, fisonómicos, con los tipos de aprovechamientos y afecciones derivados de la acción humana. La valoración de las comunidades vegetales ha sufrido un impulso decisivo con la aplicación de la DC 92/43/CEE, la Directiva Hábitats, a partir de la cual han surgido distintas propuestas de valoración territorial de la biodiversidad, en aplicación de los criterios de la Red Natura 2000. (Meaza Rodríguez, 1993, 2001, Rivas-Martínez et al., 1993; Izco, 1998, Izco & Ramil-Rego, 2001; Díaz-Varela, 2004; Ramil-Rego et al., 2005, Martínez Sánchez, 2006).

Se han propuesto diversos criterios de valoración de las comunidades vegetales, cada uno con un rango de valores según categorías. El proyecto de cartografía de la vegetación española (Rivas-Martínez et al. 1993; Izco & Ramil, 2001), como parte de la aplicación de la Directiva 92/43/CEE, la denominada Directiva Hábitat, puso en marcha mecanismos de valoración, basados en criterios biogeográficos, fragilidad, resiliencia, etc. Estos criterios

Tabla 6 cont.- Esquema sistemático de las asociaciones gallegas que incluyen especies de brezos (*Arbutus*, *Calluna*, *Daboecia*, *Erica*, *Vaccinium*) de una manera significativa. Los códigos numéricos corresponden a los empleados en la cartografía de hábitats de España

apenas se han aplicado en España. A pesar de ello, la misma inclusión en esa Directiva supone una valoración por sí misma y en ella se consideran dos niveles de interés –de valor-. La pertenencia a la lista de hábitats es un criterio de valoración y de protección usado en distintos países, entre ellos España. En la tabla 7 se relacionan los hábitats gallegos de la directiva 92/43 con apreciable presencia de ericáceas en su composición florística.

Por nuestra parte, hemos valorado algunas de las asociaciones de brezales húmedos gallegos, en concreto media docena de asociaciones de las alianzas *Daboecion cantabricae* (*Carici binervis-Ericetum ciliaris*, *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*, *Gentiano pneumonanthes-Ericetum mackaiana*) y *Geniston micrantho-anglicae* (*Genisto anglicae-Ericetum tetralicis*, *Genisto berberidae-Ericetum tetralicis*), incluidas algunas no publicadas. El ámbito del trabajo es regional, la mayoría de las asociaciones sobrepasan los límites de la Comunidad Autónoma de Galicia y sólo *Carici binervis-Ericetum ciliaris* es exclusiva gallega. Esta valoración se ha basado en trabajos de campo, que han permitido conocer su área en



Braña cubierta por un brezal higróturboso (*Genisto berberidae-Ericetum tetralicis*). Abadin, Lugo.

Galicia, el número de teselas cartografiadas, superficie particular y total de estas teselas, distancia media a la tesela vecina más próxima, etc. Los datos iniciales fueron depurados e introducidos en un sistema de información geográfica (ArcGis, Arclnfo) para su análisis.

Los datos obtenidos (Tabla 8) revelan que entre los brezales estudiados existen comunidades muy distintas en relación con su área de presencia, área de ocupación, superficie y otros aspectos. Los brezales galaico-septentrionales (*Gentiano pneumonanthes-Ericetum mackaianae*) son los que están presentes en mayor número de teselas (378 teselas), que suman igualmente una superficie mayor (242 km²). Le siguen los brezales mesófilos con *Erica ciliaris* (*Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*), presentes en 374 teselas, con superficie total de 98 km². Frente a ellos, los brezales más escasos en Galicia corresponden a medios turbosos, encharcados, que reciben el nombre de *braña*, *tremoal* o *turbeira*. Estos brezales están caracterizados por *Erica tetralix* y pertenecen a dos asociaciones diferentes: *Genisto anglicae-Ericetum tetralicis* y *Genisto berberidae-Ericetum tetralicis*. De la primera de estas asociaciones sólo se han contabilizado 42 teselas, con una superficie conjunta de poco más de 6 km², las otras asociaciones estudiadas se sitúan entre los extremos indicados.

La naturalidad tiene índices medios altos, con medias superiores a 2 sobre una escala de 3.

Es destacable la existencia de parcelas con mínima superficie de todas las asociaciones estudiadas entre 100 y 1000 m².

Las asociaciones analizadas para evaluar su rareza, las mismas de la tabla 5, sobrepasan los límites de Galicia por lo que el estudio es de ámbito regional, aunque ello no supone inconveniente en la valoración, simplemente los resultados tienen un valor local en vez de absoluto. Las áreas de presencia de estas asociaciones en Galicia están representadas en la figura 8. Los mapas de distribución son reflejo del mapa actual de brezales, representados en la figura 1, con presencias frecuentes en la dorsal gallega y otras montañas del territorio, y evidente ausencia en tierras más adecuadas al cultivo, lo que ha supuesto su arrasamiento a lo largo del tiempo.

El área de presencia se define como la superficie del polígono convexo (ángulos externos > 180°) que encierra los puntos de presencia del objeto analizado, con implicaciones en la conservación de la biodiversidad en función del tamaño de ese polígono. Las superficies grandes suponen alejamiento entre extremos, lo cual representa un menor riesgo de ser afectado por factores de degradación o arrasamiento. La concentración en un área pequeña supone contrariamente mayor riesgo ante posibles amenazas. Las áreas de presencia en Galicia de los brezales estudiados revela áreas enormes para tres asociaciones (*Genisto berberidae-Ericetum tetralicis*, *Cirsio*

Hábitats del Anexo de la DC 92/43/CEE		P
1230	Acantilados de las costas atlánticas y bálticas	⊙
2150*	Dunas fijas descalcificadas atlánticas (<i>Calluno-Ulicetea</i>)	●
4020*	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>E. tetralix</i>	●
4030	Brezales secos europeos	●
4040*	Brezales secos atlánticos costeros de <i>Erica vagans</i>	●
4060	Brezales alpinos y boreales	●
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	●
7110*	Turberas altas activas	⊙
7130*	Turberas de cobertura activas	⊙
7140	Mires de transición	⊙
7150	Depresiones sobre sustratos turbosos del <i>Rhynchosporion</i>	⊙
7230	Turberas bajas alcalinas	⊙

Tabla 7.- Tipos de hábitats del Anexo I de la DC 92/43/CEE presentes en el territorio gallego con presencia significativa (⊙) o dominados (●) por especies de Ericaceae.

Código	Asociación	N	Cob med	Nat med	S med	S max	S min	S tot
302023	<i>Gentiano pneumonanthe -Ericetum mack.</i>	378	67,6	2,4	64,1	2342,5	0,002	24215,3
302018	<i>Genisto berberideae-Ericetum tetralicis</i>	134	42,0	2,6	13,4	259,9	0,001	1796,5
302016	<i>Genisto anglicae-Ericetum tetralicis</i>	42	49,0	2,2	14,8	276,8	0,009	620,8
302015	<i>Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris</i>	374	50,9	2,4	26,2	462,5	0,001	9819,1
302021	<i>Carici binervis-Ericetum ciliaris</i>	68	22,7	2,3	29,6	251,5	0,005	2012,4

Tabla 8.- Número de teselas y superficies de brezales húmedos atlánticos presentes en Galicia. N: número de teselas con presencia de la asociación; Cob med: % cobertura media de la asociación en las teselas; Nat med: naturalidad media de la asociación en el total de teselas, en orden creciente de naturalidad en un rango de 1-3; S med: área media de ocupación de la asociación en cada tesela (ha); S max: área máxima de ocupación de la asociación en una tesela (ha); S min: área mínima de ocupación de la asociación en una tesela (ha); S tot: área total ocupada por la asociación (ha)

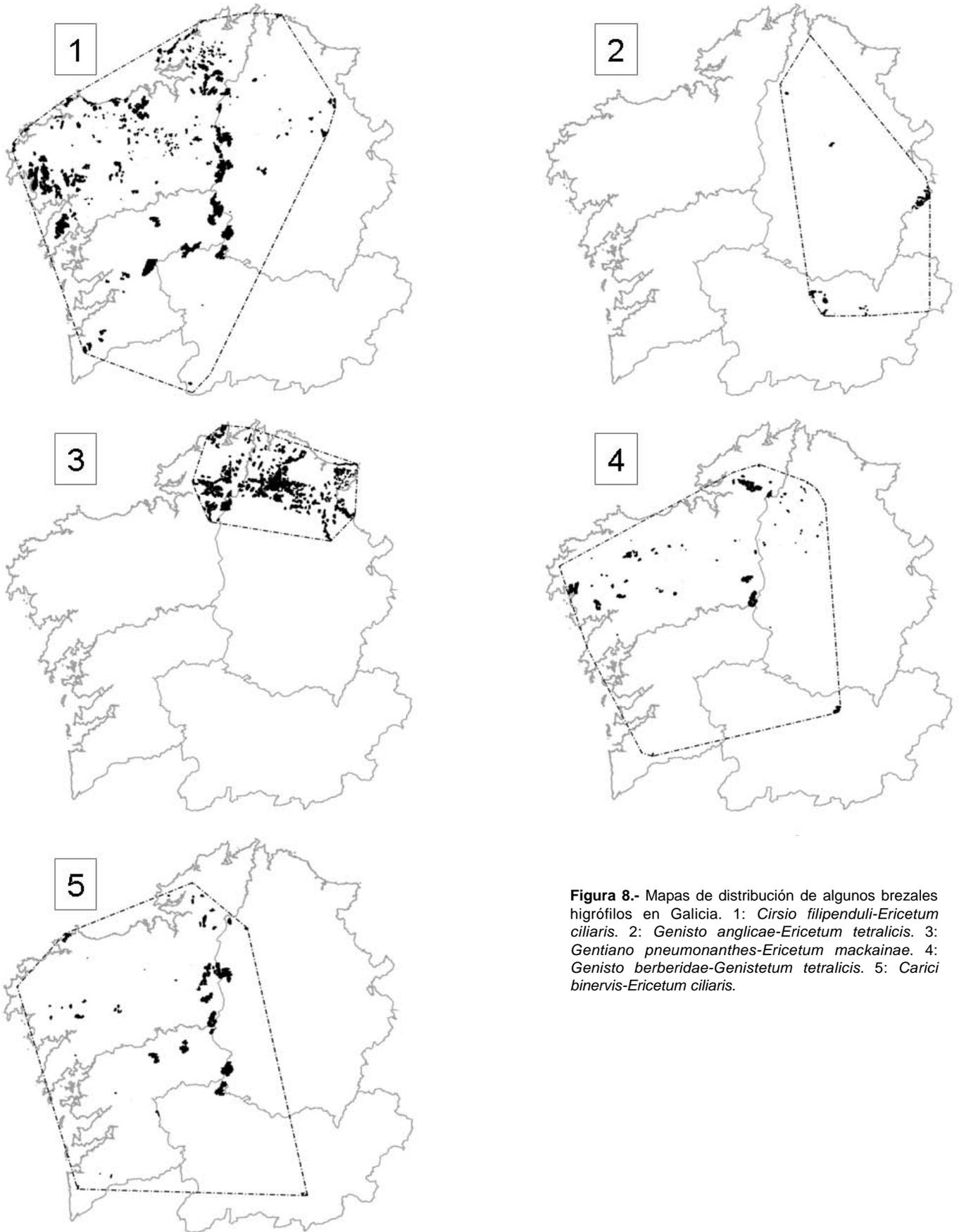


Figura 8.- Mapas de distribución de algunos brezales higrófilos en Galicia. 1: *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*. 2: *Genisto anglicae-Ericetum tetralicis*. 3: *Gentiano pneumonanthes-Ericetum mackainae*. 4: *Genisto berberidae-Genistetum tetralicis*. 5: *Carici binervis-Ericetum ciliaris*.

filipenduli-Ericetum ciliaris y *Carici binervis-Ericetum ciliaris*) todas ellas con áreas de presencia superiores a los 15.000 km². En el extremo opuesto se sitúa la *Gentiano pneumonanthes-Ericetum mackaiana*, con poco más de 4.000 km² (Figura 8), (Tabla 9).

El área de ocupación refleja la superficie ocupada por la comunidad. El área de ocupación se ha expresado por el número de cuadrados de 1x1 km en los que está confirmada la existencia de la asociación, por eso es un reflejo y no un valor real. Las asociaciones con área de ocupación mayor son las que presentan un área de presencia también mayor, en ambos casos por encima de los 1.000 cuadrados de 1x1 km, mientras que las asociaciones de área de presencia más pequeña tienen áreas de ocupación que apenas llegan a los 500 cuadrados. En el grupo de las más pequeñas se incluyen las comunidades higroturbosas con *Erica tetralix* (*Genisto berberidae-Ericetum tetralicis*, *Carici binervis-Ericetum tetralicis* y *Genisto anglicae-Ericetum tetralicis*) y la *Carici binervis-Ericetum ciliaris*, que con frecuencia se asocia a las dos primeras. La agregación se puede expresar por la distancia media a la tesela vecina más próxima (DVM). Como se podía suponer, la agregación espacial de las teselas ocupadas por los brezales analizados es también diferente, los brezales de la *Gentiano pneumonanthes-Ericetum mackaiana* presentan una distribución muy agregada, con una distancia media a la tesela vecina más próxima de poco más de 500 m, seguida también aquí de la *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*. El resto de las asociaciones tienen un índice DVM que varía entre 2.500 y 3.800 m (Tabla 9).

Con objeto de valorar los taxones por medio de su rareza, Rabinowitz (1981) definió los tipos de rareza para su aplicación a la valoración de los taxones. La rareza, según esta autora, se puede considerar en función del área de presencia, el área de ocupación y el tamaño de las poblaciones. Apoyado en estas ideas y con objeto de valorar los sintaxones, Izco (1998) transpuso los criterios de Rabinowitz al campo de los sintaxones, modificando el criterio de tamaño de población por el de tamaño de individuo de asociación, aunque este criterio se ha manifestado inadecuado por la gran variación que presenta dentro de una misma asociación y por la escasa incidencia a la hora de interpretar la rareza. En la valoración propuesta por Izco (1998) la rareza tiene un umbral determinado en cada criterio, \leq de 5.00 km² de área de presencia y \leq 50 celdas de 1x1 km para el área de ocupación. Con estos límites la única asociación rara en Galicia es la *Gentiano pneumonanthes-Ericetum mackaiana* por su área de ocupación menor del umbral establecido (Tabla 9).

Los mapas de las asociaciones son además indicativos de su territorialidad y su mayor o menor vinculación a las unidades corológicas. Así la *Gentiano pneumonanthes-Ericetum mackaiana* es totalmente coincidente con el subsector Galaico-Asturiano, la *Genisto anglicae-Ericetum tetralicis* responde bien a su condición de brezal higrófilo de montañas mediterráneas –con la excepción de dos presencias septentrionales ciertas–, con particular presencia en el subsector Ourensano-Sanabrense, la *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris* tiene una distribución típica cántabro-atlántica, etc.

Diversidad cultural y usos

Los brezales están ligados a una enorme diversidad cultural. Los nombres vernáculos, la fitotoponimia derivada de ellos, los usos tradicionales, los paisajes creados por el hombre, etc. son expresiones de la cultura de cada territorio, en muchos casos con convergencias notables que derivan de vínculos entre pueblos o por razones ecológicas.

La toponimia es de una gran estabilidad idiomática, sirve además para establecer los paisajes locales del pasado y la forma de verlos que tuvieron o tienen sus gentes. Los topónimos se basan con frecuencia en algún elemento singular vegetal o en las comunidades vegetales dominadas por una especie o por un grupo de especies afines, con una fisonomía bien determinada. Los brezos no tienen talla ni condición como para significar singularmente un lugar, por sí tienen tendencia a organizarse en formaciones masivas, dominadas por una o unas pocas especies del grupo a las que acompañan otras especies, en el caso de Galicia frecuentemente tojos (*Ulex sp. pl.*). Los nombres de estas formaciones se basan lógicamente en el nombre vernáculo de los brezos dominantes.

Es enorme la diversidad de nombres vulgares de los brezos (Tabla 10). En el contexto español se han registrado cerca de 80 nombres, asociados a distintas raíces lingüísticas. En Galicia los nombres vulgares de los brezos, de sus formaciones y de muchos topónimos se pueden agrupar en tres grupos. Un grupo de nombres con raíz indoeuropea, derivado de *car-; un grupo con raíz ber-, bre-, bri-, bro- y bor-, al cual el DRAE le atribuye origen pre-romano, aunque podría ser anterior; un grupo asturiano-gallego-portugués con raíz queir-, quir-. Hay además en el ámbito español otros dos conjuntos de nombres vernáculos para los brezos, uno de ellos catalano-valenciano-balear con la raíz bruc-, semejante a la de origen celta según el DRAE, y otra de raíz sap-/sep- o cip-/sip-; un segundo conjunto es vascuense, con numerosas raíces. Hay además otros muchos nombres vernáculos, más difíciles de agrupar, entre los que se encuentran nombres usados en Galicia, como *torgo/-a*, *uz* y sus afines *uce* y *urce*.



Brezal con *carqueixa* (*Pterosparto-Ericetum aragonensis*). Macizo de Manzaneda, Ourense.

Código	Asociación	S	NUTM	TR	DVM
302023	<i>Gentiano pneu.-Ericetum mack.</i>	4118,7	1250	R4/R6	529,0
302018	<i>Genisto berb.-Ericetum tetralicis</i>	17080,8	427	No rara	3195,6
302016	<i>Genisto anglicae-Ericetum tetralicis</i>	8380,6	140	No rara	2516,7
302022	<i>Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris</i>	22681,1	1901	No rara	1251,8
302021	<i>Carici binervis-Ericetum ciliaris</i>	18730,7	507	No rara	3816,1

Tabla 9.- Áreas, grado de fragmentación y tipo de rareza de las asociaciones de brezales húmedos en Galicia. S: área de presencia (*extend of occurrence*), en km²; NUTM número de cuadrículas UTM de 1x1 km con presencia de la asociación; TR: tipo de rareza de la asociación (Izco, 1998); DMV: distancia media a la tesela de la misma asociación más próxima (McGarigal & Marks, 1994)

En un trabajo en curso sobre fitotoponimia hemos relacionado más de 500 nombres de lugar en Galicia derivados de nombres de brezos.

Ya hemos comentado en párrafos anteriores el origen antrópico de la mayoría de los brezales, los cuales han pasado a ser recursos del mundo rural en sí mismos, aunque de escaso valor para la mayoría de los esquemas de producción agrícola actuales. A pesar de ello no es desdeñable un recurso tan frecuente y menos en las economías rurales de subsistencia, que han caracterizado el campo gallego durante mucho tiempo en el pasado.

La forma más sencilla de aprovechar los brezales se vincula siempre con el fuego. Los brezos van asociados en gran medida a la presencia y recurrencia del fuego. El fuego los lleva a etapas incipientes de la sucesión, elimina la masa leñosa que asfixia a las herbáceas de los estratos inferiores y permite su rejuvenecimiento, con desarrollo de numerosos

rebrotos tiernos, todo ello favorable al pastoreo directo (Figura 9). El fuego es a la vez el freno cíclico para la sucesión hacia bosques incipientes, muy poco productivos. Algunos brezos se utilizan además como material combustible. Entre el conjunto de brezos gallegos mencionadas al principio, muchas especies de *Erica*, junto a *Calluna vulgaris*, muestras características morfológicas que constituyen una ventaja ecológica frente al fuego. Uno de esos atributos se manifiesta en la producción de numerosas semillas, hasta un millón por planta, como estrategia colonizadora de los suelos desnudos que se establecen después de un incendio; de forma complementaria, esas semillas van asociadas a micorrizas, que permiten la nutrición de las jóvenes plántulas en las fases iniciales del desarrollo. Así se explica la capacidad de colonizar medios desnudos de vegetación y frecuentemente sin horizontes orgánicos superficiales. Numerosas especies de *Erica* del área mediterránea, no tanto las sudafricanas (Ojeda, 1998), producen además un cuerpo globoso en la base del tallo, enterrado en la superficie del suelo, donde se almacenan sustancias azucaradas de reserva. Ese cuerpo leñoso se conoce con el nombre de lignotuber y se desarrolla también en numerosas especies de mirtáceas y proteáceas, sobre todo de aquellas presentes en tipos de vegetación arbustiva de Sudáfrica, Australia, California y cuenca mediterránea, todas ellas bajo climas secos y fuegos recurrentes y suelos arenosos y ácidos.

Enterrado en la superficie del suelo, el lignotuber queda a salvo de los fuegos y en el caso de que le alcancen resiste muy bien gracias a su dureza. Tras el daño el lignotuber produce numerosos brotes de renuevo, alimentados por sus reservas. El lignotuber actúa del mismo modo en el caso del pastoreo y las rozas, con producción de hasta 1.200 brotes en el caso de *Erica arborea* (Riba, 1997). Las especies *Erica australis* y *E. arborea*, ambas presentes en Galicia, son productoras de lignotúberes; en el caso de la segunda con tamaños de hasta 25 cm y 7 kg de peso. Por su dureza y resistencia al fuego, las bases leñosas de ambas especies de brezo se han utilizado en la fabricación de pipas de fumar, siendo más apreciadas que las hechas con otros materiales. Hace siglo y medio se encontraban lignotúberes de brezo blanco con 100, incluso 200, años de edad, pero la explotación intensiva ha esquilado el recurso y hoy es muy difícil encontrar cepas con más de 25-30 años. De forma general, los lignotuber se utilizaron como combustible una vez agotados los recursos de leña de roble y para ciertos tipos de trabajos de fragua menores.

N.V. origen indoeuropeo. *carr-	
Carapaça*	Carapaza
Carioto	Carpaza
Carrascina	Carrasquina
Carroncha	Carroucha
Cauriotu	Garroucha
N. V. origen pre-romano	
Brezo: del celta *vroicêus, de vroicos. (DRAE)	
Berozo	Borozo
Brecina	Brezina
Brezo	Brizio
Brozo	
N.V.: asturiano-gallego-portugués	
Queirino	Queiriño
Queiró	Queiroa
Queiroga	Quiroga
Quirola	Quiruela
Torga	Torgo
Uce	Urce
Urgeira	Urrigata
Urze*	Uz

*: PORTUGUÉS

Tabla 10.- Diversidad de nombres vernáculos de los brezos en la Península Ibérica (*Calluna*, *Daboecia*, *Erica*)

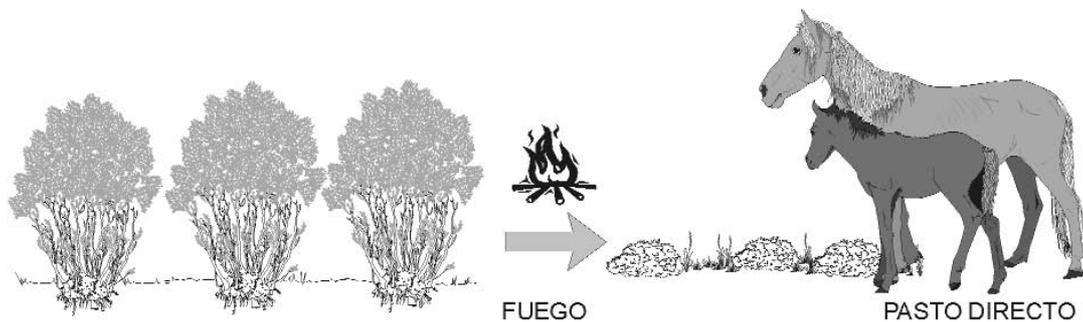


Figura 9.- Uso de los brezales: fuego y creación del mosaico mediante pastoreo o explotación forestal

Parte de los brezales higroturbosos ocupan depresiones y alveolos donde la escorrentía y el drenaje están limitados por la topografía. Muchos de estos brezales han sido transformados en prados de siega o de diente. Los brezales higroturbosos y los de medios estacionalmente inundados se componen de plantas poco lignificadas y en ellos son abundantes las herbáceas, permanecen frescos durante todo el año y se pueden transformar fácilmente en prados de siega. Eso supone la destrucción absoluta de las comunidades originales, sustituidas por comunidades herbáceas de carácter seminatural cuya permanencia está supeditada al manejo humano (principalmente siega). El proceso se ha intensificado en los últimos años debido a la mecanización del campo. Lo que en épocas anteriores se trabajaba directamente hoy se desmonta y drena con máquinas y se siega con aperos motorizados permitiendo la implantación de mezclas de siembra comerciales y dando lugar a comunidades herbáceas de muy baja naturalidad. A este grupo pertenecen ciertos tipos de brezales de turbera y de humedal, que componen asociaciones pertenecientes a las clases *Oxycocco-Sphagnetea* y *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, más los pertenecientes a la alianza *Genistion micrantho-anglicae* (clase *Calluno-Ulicetea*).

Otros tipos de brezales higroturfófilos se localizan generalmente en áreas de montaña sublitoral con una alta disponibilidad hídrica a lo largo de todo el año con lluvias frecuentes ligadas a su situación topográfica, a lo que se añade el complemento de las nieblas de verano que aportan algo de agua y evitan la evapotranspiración. Se desarrollan sobre suelos con un alto contenido orgánico, formando mosaicos de comunidades de brezal con diferente grado de higrofilia en función de gradientes bioclimáticos y posición topográfica. Otro tipo de brezales higroturbosos está ligado a las excepcionales turberas de cobertor, situadas en las altas montañas lucenses. En este caso, la densidad de especies leñosas es mucho menor que la de herbáceas (Ramil-Rego et al. 1996).

El ganado pasta además sobre brezales mesohigrófilos. Animales rústicos de ganado vacuno y equino viven en régimen de libertad en áreas de montaña con este tipo de vegetación. La propia acción de los animales genera comunidades herbáceas, pertenecientes a la subalianza *Violion caninae* que componen un mosaico con los brezales.

Como en tantos otros casos, la explotación tradicional sirve a la conservación de comunidades y de paisajes. Sirve también a la conservación de un sistema en el que están el

hombre y sus animales. En este sentido, la ganadería extensiva basada en brezales y otras comunidades vegetales de las montañas gallegas permite el mantenimiento de una cabaña de razas autóctonas de enorme interés.

Con frecuencia el aprovechamiento se complementa con una explotación forestal de pinos (*Pinus pinaster*, *P. radiata*) si no hay fuegos o los fuegos son rápidos y no alcanzan el nivel de ramas y hojas de los árboles. Al final se forma un brezal abierto, con dominio de formaciones herbáceas de porte raso, que incluye generalmente pequeños rodales o individuos aislados de pinos.

Este modelo es muy común en las montañas gallegas próximas a la costa atlántica (Pindo, Tremor, Paxareiras, S^a do Barbanza, Monte Castrove, S^a do Morrazo, Xiabre, Galiñeiro, Aloia, A Groba), que por encima de los 400-450 m reciben las descargas de los frentes nubosos procedentes del mar. Otro tanto ocurre con las sierras de la Dorsal Gallega (A Loba, Montouto, Cova da Serpe, Careón, Faro, Candán, Cando, Suido, Avión), algo más internas pero con las mismas condiciones y el mismo aprovechamiento. En las cotas más altas de la Dorsal, sobre los 900 m, es evidente la sustitución de *Pinus pinaster* y *P. insignis* por *P. sylvestris*, especie más continental y resistente a las heladas. En las montañas de la franja septentrional gallega, en áreas pertenecientes al subsector Galaico-Asturiano, también se ha seguido el proceso de desmonte, expansión de los brezales y cultivo de coníferas, para un aprovechamiento silvo-pastoral. Aquí con un régimen de precipitaciones y nieblas estivales más acusado que en la fachada atlántica. De entre las áreas más representativas de este tipo de explotación destacan, A Capelada, Forgoselo, Faladoira, Cabaleiros, Xistral, etc. En este caso, las más altas (>800-900 m) también combinan los pinos costeros por *Pinus sylvestris*, que en la mayoría de los casos muestran portes esqueléticos y retorcidos.

Las especies en juego en los diferentes complejos pinar-brezal-pasto son, obviamente, las propias de cada entorno biogeográfico y cultural. En cualquier caso, el modelo silvo-pastoral gallego tradicional es un ejemplo de explotación adaptado a las condiciones territoriales, aunque el sistema ha venido decayendo desde hace años por evolución tecnológica y por acceso externo a los recursos necesarios, con rotura de la autarquía condicionada por el aislamiento de otras épocas.

Durante las épocas de mayor demanda de energía calorífica para la producción metalúrgica, las herrerías gallegas recurrieron a especies de gran poder calorífico para la producción de carbón vegetal. Se emplearon especialmente las grandes cepas leñosas de los brezos de mayor talla, brezo blanco (*E. arborea*) y brezo rojo (*E. australis* subsp. *aragonensis*), junto con otras ericáceas como el madroño (*Arbutus unedo*) (Figura 10). Bajo ciertas circunstancias, se emplearon otras fuentes de biomasa para la producción de carbón, como la madera de especies arbóreas como roble o castaño, si bien a comienzos del siglo XIX, el uso de carbón de brezo era generalizado. De la importancia de este recurso dan idea las 1900 toneladas de carbón de brezo rojo quemadas en las ferrerías gallegas en 1856 (Pascual, in Manuel & Gil, 2001).

Los matorrales gallegos de clima templado, como los del resto del mundo eurosiberiano de las fachadas atlántica y cantábrica ibéricas, tienen composición mixta, dominada por brezos y tojos (*Ulex sp. pl.*), lo que determina la denominación brezal-tojal. Los brezos poseen una madera relativamente dura y se descomponen mal, por lo que son poco apropiados para su transformación en abono, pero los tojos poseen una madera que se descompone bien y produce un humus que se integra con facilidad en el substrato inorgánico del suelo. Además, las raíces de los tojos están asociadas con bacterias del género *Rhizobium* capaces de fijar nitrógeno atmosférico y transformarlo en nitrógeno orgánico, una vez asimilado por la planta. Esta actividad simbiótica es determinante en la composición nitrogenada de los tojos y en el aporte directo al suelo donde habitan. Por esta razón los brezales-tojales han sido el abono tradicional de los cultivos. Las rozas periódicas del matorral han sido habituales en la agricultura gallega durante siglos, como base imprescindible de la producción agrícola. A partir de los datos del catastro del Marqués de la

Ensenada, un campesino necesitaba anualmente 35-40 carros de esquilmos de matorral o *estrume* para el abono de sus tierras. Ese volumen y la trascendencia para una mediana cosecha determinaron numerosas disputas entre particulares, entre parroquias o con el Estado por litigios sobre la propiedad o la esquilma.

El sistema más sencillo y primitivo para la obtención de esquilmos es el desbroce manual, de ahí se ha pasado al desbroce mecanizado (Figura 11). Esta materia orgánica podía procesarse simplemente depositándolo sobre caminos empleados por el ganado con la finalidad de integrar en la producción de abono las deyecciones y orines del ganado en tránsito, produciendo el denominado *esterco frío*. Es algo más elaborado el proceso que supone el paso del producto de la roza por el establo (Figura 12). En este caso los esquilmos de matorral se llevan a la cuadra, donde



Aspecto de brezal de la *Pterosparto-Ericetum cinereae* no segado y segado (Folgozo do Caurel)

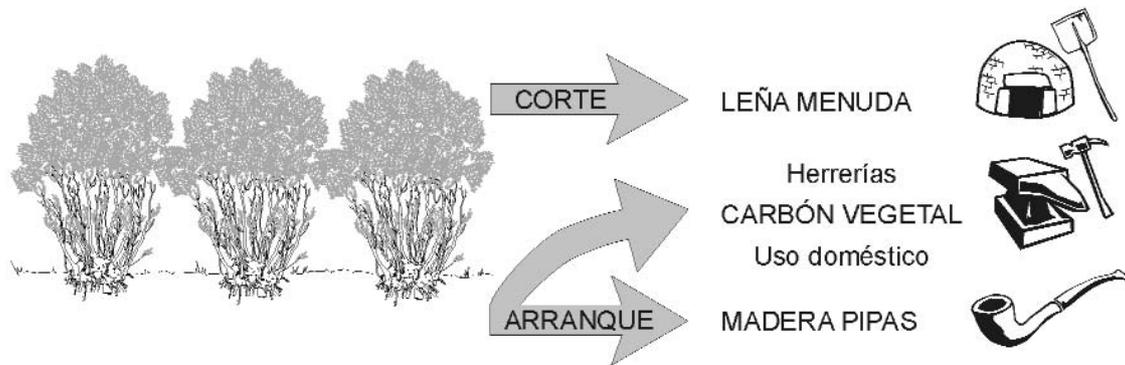


Figura 10.- Uso de los brezales: explotación de leñas y del lignotuber

se descompone con el tiempo y con los orines y excrementos de vacas, cerdos o ganado caballar dando lugar al abono conocido como *esterco quente*. Antes de su distribución en las tierras de labradío, se dejaba fermentar o *curar* el estiércol durante un cierto tiempo, con la finalidad de completar la descomposición de los restos vegetales, con ello se conseguía además limitar la viabilidad de las semillas de malas hierbas contenidas en el mismo y la posterior contaminación de las tierras de cultivo.

La mezcla de estiércol es muy rica en compuestos nitrogenados y en materia orgánica, un excelente abono para los cultivos. Todavía es frecuente ver el transporte en carro de los residuos y su distribución sobre el terreno con sarda o biello. También en este caso se ha pasado de métodos tradicionales, poco elaborados, a procesos más industriales en el almacenamiento y distribución mecanizada sobre el terreno. Los residuos orgánicos son luego distribuidos por el terreno y ahí quedan para su integración en el suelo o se pasa el arado para enterrarlos.



Abonado con restos de brezal-tojal (Sabón, Arteixo)



Abonado de viñedo con sarmientos (Ourense)

Los cultivos de labor (cereales, nabos, berzas, maíz y patata) han sido los más beneficiados por el abonado orgánico directo. La viña también ha recibido este aporte orgánico, al menos en algunas áreas vitícolas del cauce medio del Miño, sujetas al trabajo manual por dificultades topográficas para la mecanización. En el valle del río Lonia, cerca de Ourense, hasta hace algunos años por lo menos, se abonaba la viña cavando surcos profundos entre cada hilera y en ellos se enterraba el material orgánico procedente de la roza. Pero el proceso para incrementar la producción choca con el daño a las parras al cortar las raíces durante la excavación, con merma de esta. Por esa razón se cava el surco cada dos hileras de parras, de manera que cada planta mantiene al menos una parte de su sistema radicular indemne. Pasados tres o cuatro años se

vuelve a abonar, en este caso mediante surcos que alternan con los anteriores. De esa forma, cada hilera de parras mantiene a salvo las raíces de un lado durante largos periodos de tiempo, mientras que disfruta del abonado otro tanto.

Los brezos son excelentes plantas meleras o melíferas (Aira Rodríguez et al., 1990; Seijo et al. 2001), las abejas visitan sus flores para la obtención de polen y néctar (Figura 13). Entre las cualidades de las especies de *Erica* como meleras destaca la posición exerta o subexerta de los estambres en algunas de ellas y la larga floración, de 4-5 meses y en algunas más. Las especies que más aportan en Galicia son *Erica arborea*, *E. australis* subsp. *aragonensis*, *E. ciliaris*, *E. erigena*, *E. umbellata*, *E. vagans*. La oferta de flora melífera

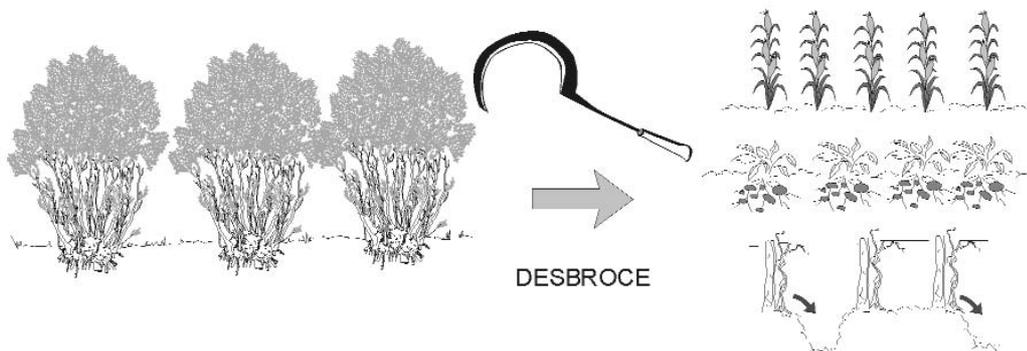


Figura 11.- Uso de los brezales: aprovechamiento como residuo orgánico usado en calidad de abono de forma directa

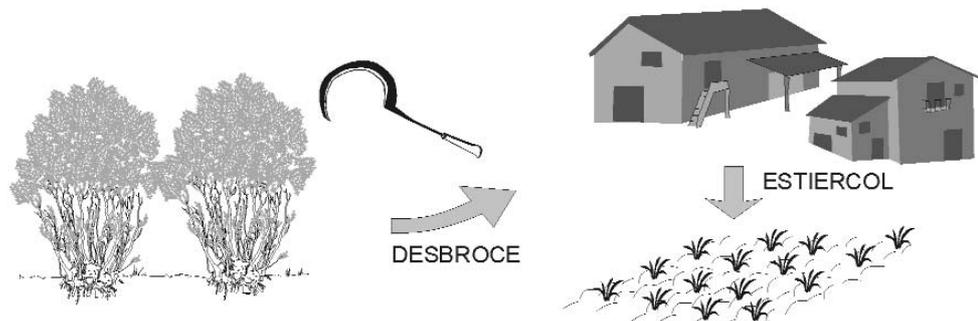


Figura 12.- Uso de los brezales: aprovechamiento como residuo orgánico transformado en cuadra

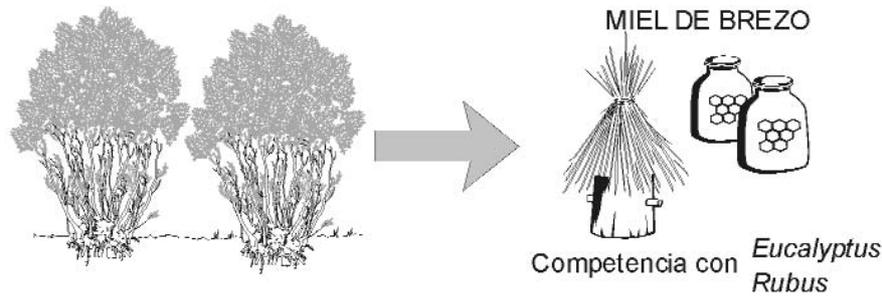


Figura 13.- Uso de los brezales: base para la producción de miel

se complementa con otras especies, que varían según las condiciones ambientales de las distintas áreas, aunque se observa un predominio de elementos característicos de los agrosistemas tradicionales, bien sean de cultivos agrícolas (*Brassica*, *Malus*, *Pyrus*) o forestales (*Castanea*), o por el contrario de sebes (*Rubus* sp. pl.) y matorrales sinantrópicos, como las *xesteiras* (*Cytisus* sp. pl.). El predominio de los eucaliptales en las zonas litorales y sublitorales de baja altitud (<500 m), determinan la dominancia del polen de eucalipto (*Eucalyptus* sp. pl.) en las mieles, desplazando a los brezales y a las especies típicas de los agrosistemas tradicionales.

Se pueden distinguir dos grandes grupos según las especies de brezo más frecuentes en las mieles, de un lado *Erica umbellata*, *E. arborea* y *E. australis* subsp. *aragonensis*, por este orden; otro grupo se caracteriza por la presencia de *Erica cinerea* y *E. ciliaris*. Aunque las presencias de polen de brezo son habituales, *Erica australis* subsp. *aragonensis* está presente en el 77'5% de 530 mieles analizadas (Seijo & Jato, 1998). *Calluna vulgaris*, con una floración muy larga, apenas aparece en las mieles debido, probablemente, a características de la flor y a una floración tardía, que se inicia tras haber recolectado la miel.

El censo apícola gallego contabiliza 104.000 colmenas, que en el pasado llegaron a 400.000, de las cuales el 30% están acogidas a la Indicación Geográfica Protegida de Miel de Galicia. La distribución de las colmenas censadas e incluidas bajo la denominación oficial es muy desigual, cada una de las provincias costeras atlánticas posee el 10% del total, mientras que las otras provincias alcanzan aproximadamente el 40% cada una. En este sentido y a pesar de su franja costera cantábrica, Lugo se comporta como provincia interior gracias a sus áreas productoras meridionales. Las áreas productoras más importantes corresponden a zonas montañosas: Xurés, Ancares, Courel, norte de la provincia de A Coruña (A Capelada, Fisterra), Terras de Burón y Macizo Central Ourenseño. La producción total y la acogida a la IGP reflejan las proporciones del número de colmenas, 2.000 toneladas totales, y la miel con denominación geográfica está en torno a las 600 toneladas.

La miel monofloral de brezo debe tener más de un 45% de polen perteneciente a estas plantas. Según datos de C. Seijo (*in litt.*) sobre un total de 1.000 muestras analizadas en los últimos años, sólo se pueden considerar monoflorales de brezo el 2%, aunque la presencia de polen de esta

procedencia es casi constante en las muestras, y en el 20% alcanza tasas importantes. Las mieles monoflorales de brezo se localizan en el norte de la provincia de Coruña –más una localidad en Costa da Morte-, las montañas orientales que lindan con Asturias, la cuenca lucense del Sil y puntos meridionales de Ourense (Seijo et al. 1997).

La producción de miel es una muestra más de la cultura asociada a los procesos de explotación sostenible de los recursos naturales. La producción tradicional de miel ha empleado materiales locales para la fabricación de las colmenas (trobos); que se protegen en recintos murados en piedra para la protección de los expolios producidos por los osos y jabalís, así como para resguardo del viento y defensa de la propiedad privada. Los colmenares, designados en gallego como *albarizas*, *albizas* o *abellarizas* se distribuyen en las estribaciones montañosas de Galicia, con una gran profusión en el oriente gallego, en un paisaje dominado por brezos rojos (*E. umbellata* y *Erica australis* subsp. *aragonensis*). El declive del medio rural y de las pequeñas aldeas de montaña, ha supuesto el abandono de los cercados de piedra y la mayoría de las albarizas se han arruinado. A la vez que muchos de los antiguos brezales, se encuentran transformados en paupérrimas explotaciones de pinares y eucaliptales.

Agradecimientos A M^a C. Seijo por su información sobre las mieles de Galicia. A L. Gómez-Orellana por la elaboración de las figuras de los usos de los brezales.

Bibliografía

- Aira Rodríguez M.J., Ramil-Rego P., Saa Otero M.P. (1990). Identificación polínica de Ericaceae en mieles gallegas. *Acta Botanica Malacitana*, 15: 27-32.
- Birse, E.L. (1982) The main types of woodland in North Scotland. *Phytocoenologia*, 10 (1/2): 9-55.
- Birse, E.L. (1988) The phytocoenomia of Gairloch, North-West Scotland. *Phytocoenologia*, 16 (4): 481-566
- Bolòs, O. & Vigo, J. (1995) *Flora dels Països Catalans*. 3: 24-38. Edit. Barcino. Barcelona.
- Bridgewater, P.B. (1980) Phytosociological studies in the British heath formations. *Phytocoenologia*, 8 (2): 191-235.
- Cabezudo, B. & Rivera, D. (1980) *Erica andevalensis* Cabezudo & Rivera. *Lagascalia*, 9 (2): 223-226.

- Coldea, Gh. (1981) Untersuchungen der azidophilen Flachmoorgesellschaften aus Rumanien (Scheuchzeretalia palustris Nordh. 1937 und Caricetalia fuscae Koch 1926 em. Nordh. 1937). *Phytocoenologia*, 9 (4): 499-531.
- Coldea, Gh. (1991) Prodrome des ass. végétales des Carpates du Sud-Est (Carpates Roumaines). *Doc. Phytosoc.*, 13: 317-539.
- Da Lage, A. et Métaillié, G. (2000) *Dictionnaire de Biogéographie végétale*. CNRS Edit. Paris. 579 p.
- Daniels, J.A. (1995) Floristical variation of the Phyllodoceo-Salicetum callicarpae. *Coll. Phytosoc.*, 23: 358-372.
- Díaz, T.E. (1998) Síntesis de la vegetación arbustiva de Europa Occidental. I: Brezales (Calluno-Ulicetea). *Itinera Geobot.*, 11: 7-31.
- Díaz, T.E. & Fernández-Prieto, J.A. (1994) La vegetación de Asturias. *Itinera Geobot.*, 8: 243-528.
- Díaz, T.E. & Fernández-Prieto, J.A. (1997) Un nuevo método para la evaluación de la cubierta vegetal de un territorio. *Colloq. Phytosoc.*, 27: 727-739.
- Díaz, T.E. ; Fernández-Prieto, J.A. ; Nava, H. & Fernández Casado, M^a C. (1994) Catálogo de la flora vascular de Asturias. *Itinera Geobot.*, 8: 529-600.
- Díaz Varela, R. (2004). *Aplicación de sistemas de información geográfica y teledetección a la identificación y seguimiento de hábitats en la Red Natura 2000*. Tesis de Doctoramiento. Universidade de Santiago. EPS. Campus de Lugo.
- Dierssen, K. (1977) Zur Synökologie von *Betula nana* in Mitteleuropa. *Phytocoenologia*, 4 (2): 180-205.
- Dierssen, K. & Dierssen, B. (1980) The distribution of communities and community complexes of oligotrophic mire sites in Western Scandinavia. *Colloq. Phytosoc.*, 7: 95-119.
- Ellenberg, E. (1998) *Vegetation ecology of Central Europe*. Cambridge Univ. Press, 4th Edt. Cambridge.
- Fagúndez, J. et Izco, J. (2006) A new european heather: *Erica lusitanica* Rudolphi subsp. cantabrica subsp. nova (Ericaceae). *Nordic Journal of Botany* (en prensa).
- Fernández-Prieto, J.A. Fernández, M.C. & Collado, M. (1987) Datos sobre la vegetación de las turberas de esfagnos galaico-asturianas y orcantábricas. *Lazaroa*, 7: 443-471.
- Font Quer, P. (1965) *Diccionario de Botánica*. Edit. Labor. Barcelona. 1244 p.
- Gómez-Orellana, L. ; Ramil-Rego, P. & Muñoz Sobrino, C. (2007). The Würm in NW Iberia, a pollen record from Area Longa (Galicia). *Quaternary Research*, 67: 438-452.
- Guinochet, M. & Vilmorin, R. (1982) *Flore de France*. 4. Édít. CNRS. Paris.
- Heywood, V.H. & Baste (1995) Introduction. In V.H. Heywood (ed.) *Global biodiversity assessment*: 1-19. UNEP. Cambridge Univ. Press.
- Heywood, V.H. (ed.) (1985) *Las plantas con flores*. Edit. Reverté. Barcelona.
- Ivan, D.; Donite, N.; Coldea, G. & Oth, A. (1993) Végétation potentielle de la Roumanie. *Braun Blanquetia*, 9 : 1-79.
- Izco, J. (1998) Types of rarity of plant communities. *Journal Vegetation Science*, 9: 641-646
- Izco, J. (2004) Panorámica sobre a diversidade da flora e da vexetación. En J.J. Casares (ed.) *Reflexións sobre o medio ambiente en Galicia*: 273-319. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia. Santiago. 551 pp.
- Izco, J. & Amigo, J. (2002) Formaciones fruticasas de Galicia: matorrales y arbustales. En F. Iglesias (ed.) *Galicia. Naturaleza XLIII, Botánica*, 3: 386-428. Hércules Edic. A Coruña.
- Izco, J.; Amigo, J. & García-San León, D. (1999) Análisis y clasificación de la vegetación leñosa de Galicia (España). *Lazaroa*, 20: 29-47.
- Izco, J.; Amigo, J. & García-San León, D. (2001) Análisis y clasificación de la vegetación de Galicia (España). II. La vegetación herbácea. *Lazaroa*, 21: 25-50.
- Izco, J. & Ramil-Rego, P. (Dirs.) (2001) *Análisis y evaluación de la sierra de O Xistral: Un modelo de aplicación de la Directiva Hábitat en Galicia*. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia.
- Kaland, P.E. (ed.) (2000) Heathland. The atlantic cultural landscape of Europe. Network for the promotion of the traditional management and cultural heritage. European Comission. Directorate General X.
- Kielland-Lund, J. (1981) Die Waldgesellschaften SO-Norwegens. *Phytocoenologia*, 9 (1/2): 53-250.
- Kielland-Lund, J. (1994) Syntaxonomy of Norwegian forest vegetation. *Phytocoenologia*, 24: 290-310.
- Lacoste, A. (1975) La végétation de l'étage subalpin du bassin supérieur de la Tinée (Alpes Maritimes). *Phytocoenologia*, 3 (2/3): 123-346.
- Loidi, J.; Biurrun, I. & Herrera, M. (1997a) La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobot.*, 9: 161-618.
- Loidi, J.; García-Mijangos, I.; Herrera, M.; Berastegui, A. & Darquistade, A. (1997b) Heathland vegetation on the Northern-Central part of the Iberian Peninsula. *Folia Geobot. Phytotax.*, 32: 259-281.
- Manuel, C. M. & Gil, L. (2001) *La transformación histórica del paisaje forestal en Galicia*. Dir. General Conservación de la Naturaleza. Minist. Medio Ambiente. Madrid. 159 p.
- Margalef, R. (1997) *El binomio diversidad-biodiversidad*. Simp. Intern. Diversidad Biológica y Biodiversidad. ADENA e INBio: 28-30. Madrid.
- Margalef, R. (2002) Diversidad y biodiversidad. En J.D. Pineda, J.M. de Miguel, M.A. Casado & J. Montalvo (eds.) *La diversidad biológica de España*. CYTED. Prentice Hall (Edit.) Madrid.

- Martínez Sánchez, S. (2006). *Aplicación de la teledetección a la caracterización de la biodiversidad de hábitats en la Reserva de la Biosfera Terras do Miño (Galicia)*. Tesis de Doctoramiento. Universidade de Santiago. EPS. Campus de Lugo.
- McGarigal & Marks, (1994) *Fragstats: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structures. Reference manual*. For. Sci. Dept. Oregon State University. Corvallis. Oregon.
- Meaza Rodríguez, G. (Dir.) (1993). Propuesta metodológica de valoración fitogeográfica de unidades de paisaje vegetal. En: Homenaje al investigador Félix M. Ugarte Elorza. *Eusko Ikaskuntza. Cuadernos de Sección. Historia y Geografía*, 20: 369-391.
- Meaza Rodríguez, G. (Dir.) (2001). *Metodología y práctica e la Biogeografía*. Ediciones del Serbal. Barcelona.
- Oberdorfer, E. (1949) *Pflanzensociologische Excursionflora für Südwest-deutschland*. E. Ulmer Edit. Stuttgart.
- Ojeda, F. (1998) Biogeography of seeder and resprouter *Erica* species in the Cap Flortistic Region. Where are the resprouters?. *Biological Journal Linnean Society*, 63: 341-367.
- Passarge, H. (1981) Carpineta in Kartalinischen Kaukasus. *Phytocoenologia*, 9 (4): 533-545.
- Puscaru-Soroceanu, E.; Csuros, S.; Puscaru, D. & Popova-Cucu, A. (1981) Die vegetation der Wiessen und Weiden des Fagaras-Gebirges in der Süd-Karpaten.- *Phytocoenologia*, 9 (3): 257-309.
- Rabinowitz, D. (1981) Seven forms of rarity. In H. Synge (ed.) *The biological aspects of rare plant conservation*: 205-217. John Wiley & sons. Chichester.
- Ramil-Rego, P.; Rodríguez Guitián, M. & Rodríguez Oubiña, J. (1996) Valoración de los humedales continentales del NW Ibérico: caracterización hidrológica, geomorfológica y vegetacional de las turberas de las sierras septentrionales de Galicia. En A. Pérez Alberti & A. Martínez (eds.) *Avances en la reconstrucción paleoambiental de las áreas de montaña lucenses*: 165-187. Monografías GEP, 1. Diputación Provincial de Lugo.
- Ramil-Rego, P.; Muñoz Rodríguez, C.; Gómez-Orellana, L. & Fernández Rodríguez, C. (2002). Historia ecológica de Galicia. Modificaciones del paisaje a lo largo del Cenozoico. *Semata*, 13: 67-104.
- Ramil-Rego, P.; Rodríguez Guitián, M.A.; Rubinos Roman, M.A.; Ferreiro da Costa, J.; Hinojo Sánchez, B.; Blanco López, J.M.; Sinde Vázquez, M.; Gómez-Orellana, L.; Díaz Varela, R. & Martínez Sánchez, S. (2005). La expresión territorial de la biodiversidad. Paisajes y Hábitats. *Recursos Rurais. Cursos e monografías do IBADER*. 2: 109-128
- Ramil-Rego, P.; Iriarte, M.J.; Muñoz Sobrino, C. & Gómez-Orellana, L. (2005-2006). Cambio climático y dinámica temporal del paisaje y de los hábitats en las ecorregiones del NW de la Península Ibérica durante el Pleistoceno superior. *Munibe*, 57/1: 537-551.
- Riba, M. (1997) Effects of cutting and rainfall patterns on reprofing vigour and growth of *Erica arborea* L. *Journal Vegetation science*, 8: 401-404.
- Rivas Goday, S. (1964) *Vegetación y flórua de la cuenca extremeña del Guadiana*. Publ. Diputación Prov. Badajoz. Badajoz. 777 pp.
- Rivas-Martínez, S. (1979) Brezales y jarales de Europa Occidental (Revisión fitosociológica de las clases Calluno-Ulicetea y Cisto-Lavanduletea). *Lazaroa*, 1: 5-127.
- Rivas-Martínez, S. (2002) High syntaxa of Spain and Portugal and their characteristic species. En Rivas-Martínez, S.; Díaz, T.E.; Fernández, F.; Izco, J.; Loidi, J.; Lousã, M. et Penas, A. Vascular plant communities of Spain and Portugal. *Itinera Geobot.*, 15 (2): 434-696.
- Rivas-Martínez, S.; Asensi, A.; Costa, M.; Fernández-González, F.; Lloréns, L.; Masalles, R.; Molero, J.; Penas, A. & Pérez de Paz, P.L. (eds.) (1993) El proyecto de cartografía e inventariación de los tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España. *Colloq. Phytosoc.*, 22: 611-661.
- Rivas- Martínez, S.; Bascones, J.C.; Díaz, T.E.; Fernández, F. & Loidi, J. (1991) La vegetación del Pirineo Occidental y Navarra. *Itinera Geobot.*, 5: 5-456.
- Rivas-Martínez, S. et Penas, A. (eds.) (2003) *Atlas y manual de los hábitat de España*. Dir. General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio Medio Ambiente. Madrid. 49 pp.
- Rodríguez Guitián, M.; Guitián, J. & Pérez Alberti, A. (1996) Evolución reciente de la cubierta vegetal y de los usos del territorio en el valle del río Ortigal (Reserva Nacional de caza de Os Ancares (Lugo). En A. Pérez Alberti & A. Martínez (eds.) *Avances en la reconstrucción paleoambiental de las áreas de montaña lucenses*: 189-215. Monografías GEP, 1. Diputación Prov. Lugo.
- Seijo, M^a.C. & Jato, M^a.V. (2001) Palinological characterization of honeys from Galicia (Northwest Spain). *Grana*, 37: 285-292.
- Seijo, M^a.C.; Jato, M^a.V.; Aira, M^a.J. & Iglesias, M.I. (1997) Unifloral honeys of Galicia (North-West Spain). *Journal Apicultural Research*, 36 (3/4): 133-139.
- Seijo, M^a.C.; Jato, M^a.V. & Iglesias, M.I. (2001) Combinaciones polínicas de las mieles gallegas y su distribución geográfica. *Apiacta*, 36: 1-11.
- Takhtajan, A. (1986) *Floristic regions of the world*. Univ. of California Press. Berkley.
- Tutin, T.G. (ed.) (1972) Diapensaceae. In Tutin et al. (eds.) *Flora Europaea, III*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Tutin, T.G.; Heywood, V.H.; Burges, N.A.; Moore, D.M.; Valaentine, S.M. & Webb, D.A. (ed.) (1972) *Flora Europaea, III*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Villar, L. (ed.) (1996) Ericaceae. *Flora Iberica*, 4: 484-523. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- Virtanen, R. & Euroola, S. (1997) Middle oroartic vegetation in Finland and Middle-northern arctic vegetation in Svalbard. *Acta Phytogeo. Suecica*, 82. Oplulus Press.

Webb, D.A. (ed.) (1972) Pyrolaceae, Ericaceae, Empetraceae. In Tutin et al. (eds.) *Flora Europaea*, III: 3-5, 5-13, 13-14. Cambridge Univ. Press. Cambridge.