

Phytocoenologia	22 (4)	583 - 603	Berlin-Stuttgart, December 5, 1994
-----------------	--------	-----------	------------------------------------

## Vegetación atlántica bajo clima mediterráneo: un caso en el noroeste ibérico

por J. AMIGO y M. I. ROMERO, Santiago de Compostela, España

con 2 figuras y 6 tablas

**Abstract.** We studied the higher vegetation of the Lemos Valley (Lugo Province, Galicia, northwest Spain); until now, this area has been considered part of the Mediterranean phytoclimatic region. Having reviewed the accepted definition of Mediterranean climate, we calculated (both for the Lemos Valley and the rest of Galicia) those indices commonly used to estimate the degree to which a given area comes under this definition. The values obtained indicate that parts of Atlantic Galicia have some Mediterranean climatic characteristics.

We list the phytosociological associations found in the study area and, on the basis of their general distribution, discuss the extent to which these associations reflect Eurosiberian or Mediterranean conditions. We also briefly describe the woodland and scrub communities present in Galicia, as a basis for discussion of the biogeographical implications of the distribution of such communities within the study area.

We propose modifications to threshold values commonly used to define Mediterranean climate, and suggest that the concept of continentality must be taken into account in order to provide an adequate climatic classification of the northwest Iberian peninsula. Finally, we analyse the syntaxonomic limits between two climax woodland associations, one dominated by *Quercus robur* and the other by *Q. pyrenaica*, whose geographical convergence in the Lemos Valley has been a principal cause of the erroneous biogeographical classification of this area.

**Keywords:** biogeographical boundaries, climatic indices, higher vegetation, woodland, scrub, *Quercus robur*, *Quercus pyrenaica*, Iberian peninsula.

### 1. Introducción

Los avances sobre biogeografía a nivel de la Península Ibérica han sido muy notables en las dos últimas décadas, especialmente a partir del modelo corológico propuesto por RIVAS-MARTÍNEZ (1973) basado en su conocimiento de la vegetación hispana y que ha tenido gran aceptación entre los fitosociólogos. El perfeccionamiento de ese modelo en sus diferentes escalas de percepción, desde la Región al Subsector, ha originado la publicación de sucesivas aproximaciones (ver Rivas-Martínez 1981, 1983, 1987; RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1984, 1990).

El hecho biogeográfico más innegable, que se pone de manifiesto con estas aproximaciones (o con otras, cf. DUPONT 1962), es la de la división de la Península entre la Región Eurosiberiana y la Mediterránea. El trazado sobre

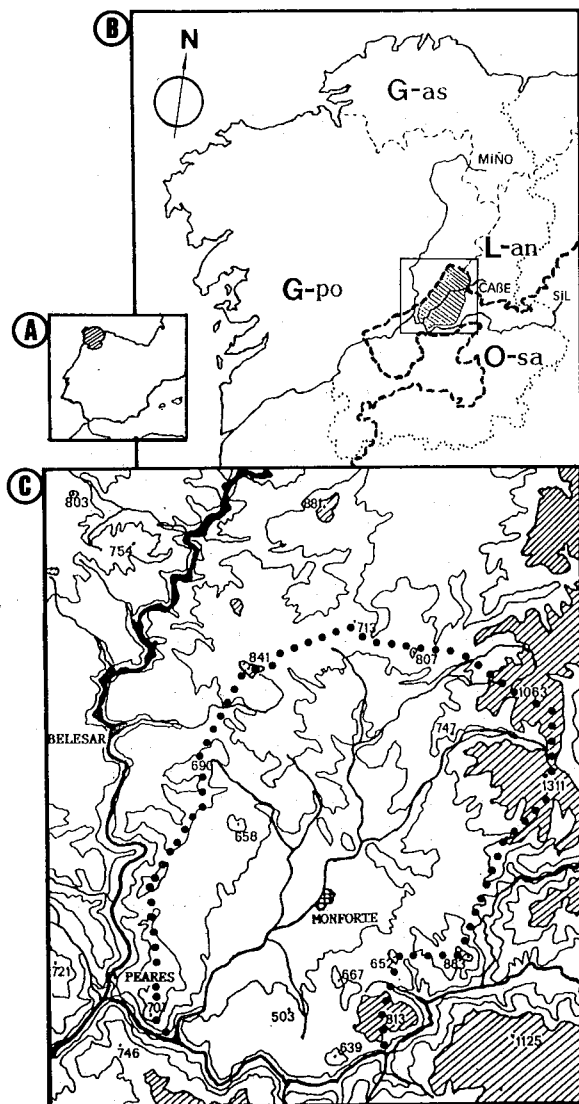


Fig. 1. A. Localización de Galicia en la Península Ibérica. – B. Principales unidades corológicas de Galicia, delimitadas por las líneas discontinuas finas (entre sectores) y discontinuas gruesas (entre regiones). Region Eurosiberiana: Provincia Cantabro-Atlántica: Sector Galaico-asturiano (G-as); Sector Galaico-portugués (G-po). Provincia Orocantábrica: Sector Laciano-ancarensis (L-an). Region Mediterránea: Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa: Sector Orensano-sanabriense (O-sa). La línea de puntos es la divisoria administrativa de Galicia, y el área rayada corresponde a la mayoría del Valle del río Cabe, denominada en el texto como “Zona de Transición”. – C. Detalle (escala 1:400 000) del territorio comprendido en el recuadro marcado en la Figura 1B. Se muestran la red fluvial principal y el relieve (curvas de nivel a los 200, 400, 600 y 800 m s.n.m.; las zonas rayadas corresponden a altitudes superiores a los 800 m). El área concreta de estudio (línea de puntos) coincide básicamente con la “Zona de Transición”.

Fig. 1. A. Map of the Iberian Peninsula showing Galicia. – B. Phytoclimatic zonation of Galicia. boundaries between

between sectors are indicated by dashed lines, and between regions by a thicker dashed line. Eurosiberian Region: Cantabro-Atlantic Province: Galaico-asturian sector (G-as); Galai-co-portuguese sector (G-po). Orocantabric Province; Laciano-ancarensian sector (L-an). Mediterranean Region: Carpetano-Iberian-Leonese: Orensano-sanabrensiense sector (O-sa). The administrative boundary of Galicia is indicated by a dotted line. The hatched area indicates the Cabe River Valley, referred to in the text as the “transition Zone”. – C. Map accurately showing (1:400 000 scale) the area inside the Fig. 1B marked square, showing major rivers and relief (contours 200, 400, 600 and 800 m a.s.l.; hatching indicates altitudes in excess of 800 m). The study area (dotted line) is basically the same as the “transition Zone” one.

el mapa de una línea divisoria entre ambas, revela una estrecha franja euro-siberiana, paralela a los Pirineos primero y a la costa cantábrica después; continúa hacia el Oeste girando 90°, al igual que la costa, para ir a morir en el Norte de Portugal. Precisamente ese cambio de dirección que ocurre en el territorio del NO, responde a una zona de marcada ambigüedad climática; por ello, el territorio de Galicia es uno de los puntos donde se han acusado variaciones desde las primeras propuestas cartográficas a las posteriores. La falta de estudios profundos y actualizados de ciertas partes de Galicia colaboraba a esa falta de precisión fitogeográfica; por esa razón, decidimos abordar el estudio en detalle de la vegetación de uno de esos territorios en la frontera de ambas Regiones, así como el análisis de los parámetros climáticos que le afectan.

### 1.1. El área de estudio

Se trata de la cuenca del río Cabe o Valle de Lemos, comarca natural situada en el interior de Galicia, a la altura del punto de inflexión en la línea eurosiberiano/mediterránea; constituye una depresión rodeada por montes de poca altitud y rellena con depósitos arcillosos del período Terciario. El Cabe surca esta depresión en sentido NE-SW, y su desembocadura en el río Sil permite la conexión de este Valle con el sistema fluvial de mayor importancia biogeográfica en la región gallega: el Miño-Sil. (ver Fig. 1).

Los límites de esta cubeta, más o menos circular, los marcan una serie de relieves poco acusados (700–800 m); hacen excepción el arco de montes del NE, con cimas de más de 1000 m (cota superior, Alto de Legua: 1311 m), y la esquina SW donde el valle encajonado por el que desemboca el Cabe alcanza la cota inferior de 150 m. La zona central consiste en una llanura con muy suaves ondulaciones que se sitúa en torno a los 300–400 m, y es donde se encuentran los principales núcleos de población y las pocas estaciones meteorológicas con cierta antigüedad y fiabilidad de datos; casi en el centro del Valle se ubica la capital administrativa: Monforte de Lemos (a veces utilizaremos el término „vegetación monfortina“ en sentido general de toda la cuenca). Son de destacar también las elevaciones que forman el límite Sur y que presentan un fuerte desnivel cayendo hacia el río Sil; estas laderas, aunque no son estrictamente cuenca del Cabe, fueron incluidas en el estudio por su carácter abrupto y orientación a Sur que traen consigo unos contrastes biogeográficos muy acusados respecto al Valle de Lemos.

En cuanto al sustrato geológico distinguiremos: por un lado los materiales del Precámbrico que enmarcan la cuenca, consistentes en diversidad de rocas ácidas (pizarras, esquistos, cuarcitas y granitos), junto con un tipo peculiar de roca sedimentaria procedente de la destrucción de las anteriores y conocida como „Ollo de sapo“. Por otro lado están los importantes sedimentos del Terciario iniciados como deposición lacustre de arcillas, cuya diferente coloración en bandas horizontales verdes y rojizas revela episodios pasados de inundación/desecación de la cubeta. Estos sedimentos de época reciente van a tener un significativo papel en el desarrollo de la vegetación del Valle.

## 2. Métodos

### 2.1. Clima

Para la caracterización climática se utilizaron los datos recogidos en CARBALLEIRA et al. (1983), relativos a toda Galicia y algunas estaciones adláteres. En el Valle de Lemos se incluyen 4 estaciones de las recogidas en esa obra: Monforte, Bóveda, Póboa de Brollón y Ferreira de Pantón (Tabla 1). Como los datos de esta obra abarcaban solamente un período desde 1945 hasta 1974, hemos conseguido actualizar los de Monforte y Bóveda con información del Instituto Meteorológico Nacional hasta 1986; en ambos casos los valores anuales de precipitación (P) y temperatura (T) se mantenían prácticamente idénticos a los tomados por CARBALLEIRA et al. (op. cit.).

Con esta información hemos calculado para toda Galicia los índices más comunmente utilizados en la discriminación entre las regiones Eurosiberiana y Mediterránea (MORENO et al. 1990):

1. Los índices de mediterraneidad de RIVAS-MARTÍNEZ (1987), que representan el cociente entre los valores de la evapotranspiración potencial y la precipitación en mm referida a los meses de verano. A nivel de la Península Ibérica, los índices  $Im_2$  (Julio + Agosto) y sobre todo  $Im_3$  (Junio + Julio + Agosto) se han mostrado bastante significativos como indicadores del carácter mediterráneo; una estación que refleje un  $Im_2 > 3.5$  y, sobre todo, un  $Im_3 > 2.5$ , es considerada como mediterránea (RIVAS-MARTÍNEZ 1987).

2. El índice de aridez de EMBERGER (1942), basado en el cálculo de sequía estival propuesto por GIACCOBE consistente en el cociente entre la precipitación de verano ( $P_v$ ) y la temperatura media de las máximas del mes más cálido ( $t_{Mc}$ ):  $S_E = P_v/t_{Mc}$ . Hemos aceptado la modificación de BAUDIÈRE (1970), como propusieron CARBALLEIRA et al. (op. cit.) para Galicia y MORENO et al. (op. cit.) para toda la Península, en el sentido de no considerar un clima mediterráneo hasta el umbral  $S < 5$ .

Tabla 1. Principales datos climáticos de las estaciones meteorológica del Valle de Lemos. (Para descripción de los parámetros, ver texto).

Table 1. Main climatic data from weather stations of the Lemos Valley. (Parameter descriptions, see the text)

Estaciones	Altitud	P	T	Pv	It	$Im_2/Im_3$	S Emb.	Nº meses P < 2T	Ampl. term.
(Mo) Monforte de Lemos	300	825	13.8	81	273	6.0/4.4	2.7	2	15.0
(Bo) Bóveda	360	961	13.2	98	264	5.1/3.6	3.5	2	14.2
(Pb) Póboa de Brollón	400	984	12.9	103	254	5.6/3.3	3.6	2	14.1
(Fp) Ferreira de Pantón	370	1088	13.2	87	262	4.3/3.8	3.1	2	14.2

3. El más básico y sencillo de medir, el criterio de BAGNOULS & GAUSSEN (1957) por el que se considera mediterránea la estación que registra al menos 2 meses en los que  $P < 2T$ .

Otros datos utilizados para complementar el estudio climático fueron:

- la amplitud térmica media ( $A_T$ ) o diferencia entre las temperaturas medias del mes más cálido y del más frío.
- el índice de termicidad ( $I_t$ ) de RIVAS-MARTÍNEZ (1985). Este último, muy utilizado en los trabajos fitogeográficos de la Península Ibérica, integra los valores de la temperatura media anual ( $T$ ) y las medias de las temperaturas mínima ( $m$ ) y máxima ( $M$ ) del mes más frío del año, según la fórmula

$$I_t = (T + m + M) 10$$

ofrece la ventaja de poder afinar con valores numéricos los umbrales entre los diferentes pisos bioclimáticos, según las propuestas del mismo autor (ver RIVAS-MARTÍNEZ 1984, 1987).

- el valor del parámetro  $m$  que sirve para matizar los Tipos de invierno.

## 2.2. Vegetación

Se ha estado estudiando la vegetación vascular de todo el Valle del río Cabe según la metodología fitosociológica sigmatista (BRAUN-BLANQUET 1979, GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ 1981), durante el período 1988/93. Su comparación con lo descrito en otras obras generales que abarcaban al menos toda Galicia (RIVAS-MARTÍNEZ 1987, IZCO 1987), permitió la catalogación de las comunidades leñosas sobre sus preferencias eurosiberianas o mediterráneas; pero también se ha manejado toda la bibliografía fitosociológica posible que afectaba al NO ibérico (ver RIVAS-MARTÍNEZ & IZCO 1974, IZCO 1978, SILVA-PANDO 1989) sobre todo para poder contrastar las comunidades herbáceas.

En nomenclatura florística se ha seguido TUTIN et al. (1964-1980) excepto los casos enumerados en el Apéndice 1, al final del texto.

## 3. Resultados

### 3.1. El clima del Valle de Lemos

Las cuatro estaciones principales con registros de  $P$  y  $T$  reflejan en conjunto un clima de tipo mediterráneo, dado lo marcado de la estación seca. En la Tabla 1 se recogen los datos más relevantes de las mismas: altitud, las medias anuales de  $P$  y  $T$ , la cantidad de lluvia de los 3 meses de verano ( $P_v$ ), el índice de termicidad ( $I_t$ ), los valores correspondientes a los índices de mediterraneidad y la amplitud térmica media ( $A_T$ ).

Todas las estaciones cumplen los tres requisitos de mediterraneidad según los índices 1, 2 y 3. Además, de acuerdo con su  $I_t$  se corresponderían con el piso bioclimático mesomediterráneo medio de ombroclima subhúmedo (estación de Monforte) y mesomediterráneo superior de ombroclima húmedo (las otras tres).

Tabla 2. Distribución biogeográfica de las distintas comunidades leñosas del Valle de Lemos.  
Table 2. Biogeographical distribution of the different woody communities of the Lemos Valley.

	EUROSIBERIANA	MEDITERRANEA
	TRANSICION	
<b>CL. QUERCO-FAGETEA</b>		
<i>Rusco aculeati-Quercetum roboris</i>		
<i>quercetosum roboris</i>	+	+
<i>quercetosum suberis</i>	+	+
<i>Holco mollis-Quercetum pyrenaicae</i>		+
<i>Holco mollis-Betuletum celtibericae</i>	+	+
<i>Omphalodo nitidae-Coryletum avellanae</i>	+	
<i>Com. Quercus pyrenaica y Salix atrocinerea</i>		+
<i>Valeriano pyrenaicae-Alnetum glutinosae</i>		
<i>alnetosum glutinosae</i>	+	+
<i>fraxinetosum angustifoliae</i>	+	+
<i>Rubo-Rosetum corymbiferae</i>		
<i>rosetosum corymbiferae</i>		+
<i>rosetosum deseglisei</i>		+
<i>quercetosum roboris</i>		+
<b>CL. QUERCETEA ILICIS</b>		
<i>Erico scopariae-Arbutetum unedonis</i>		+
<b>CL. CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI</b>		
<i>Ulici europaei-Cytisetum striati</i>		
<i>cytisetosum striati</i>	+	+
<i>genistetosum polygaliphyllae</i>	+	
<i>adenocarpetosum complicati</i>	+	+
<i>arbutetosum unedonis</i>		+
<i>Lavandulo sampaiana-Cytisetum multiflori</i>		+
<b>CL. CALLUNO-ULICETEA</b>		
<i>Ulici europaei-Ericetum cinereae</i>		
<i>ericetosum cinereae</i>	+	+
<i>ericetosum aragonensis</i>	+	+
<i>Daboecio cantabricae-Ericetum aragonensis</i>	+	
<i>Pterosparto-Ericetum aragonensis</i>		
<i>agrostietosum curtisii</i>		+

### 3.2. La vegetación

Se han identificado e inventariado 78 comunidades vegetales vasculares, pertenecientes a 16 clases fitosociológicas. La cubierta vegetal de la mayor parte del área estudiada se decanta hacia un carácter eurosiberiano. Exponemos todas las asociaciones de bosque y matorral (Tabla 2) y las comunidades herbáceas que pueden tener alguna importancia en la discriminación eurosiberiano/mediterránea (Tabla 3).

Tabla 3. Comunidades herbáceas del Valle de Lemos que muestran preferencia por alguna de las dos regiones biogeográficas. - Las comunidades que no figuran en letra "negrita", no se encuentran en el territorio estudiado.

Table 3. Non-woody communities of the Lemos Valley that occur most usually in only one of the two biogeographic regions. Communities written with normal letters (not in italics), are not present in the study area.

	EUROSIBERIANA	MEDITERRANEA
	TRANSICION	
<b>CL. MOLINIO-ARRHENATHERETEA</b>		
<i>Lino biennis-Cynosuretum cristati</i>		
<i>cynosuretosum cristati</i>	+	
<i>agrostietosum fouilladei</i>		+
Com. <i>Filipendula ulmaria</i>		
	+	+
<b>CL. POETEA BULBOSAE</b>		
<i>Poa bulbosae-Trifolietum subterranei</i>		
<i>trifolietosum subterranei</i>		+
<i>ranunculetosum ollissiponensis</i>		+
<b>CL. ARTEMISIETEA VULGARIS</b>		
<i>Galio aparines-Conietum maculati</i>		
<i>conietosum maculati</i>	+	+
<i>silybetosum mariani</i>		+
<i>Geranio robertiani-Caryolophetum sempervirentis</i>		
<i>caryolophetosum sempervirentis</i>	+	
<i>anthriscetosum sylvestris</i>	+	+
<b>CL. ONOPORDETEA ACANTHII</b>		
Com. <i>Carthamus lanatus</i>		
		+
<b>CL. RUDERALI SECALIETEA</b>		
<i>Lamio amplexicaule-Veronicetum hederifoliae</i>		
	+	+
<i>Linario amethysteae-Calenduletum arvensis</i>		
<i>calenduletosum arvensis</i>		+
<i>mercurialetosum annuae</i>	+	+
<i>Lamio hybridi-Echinochloetum crus-galli</i>		
<i>echinochloetosum crus-galli</i>	+	
<i>chrysanthemetosum segeti</i>	+	+
<i>Coleostepho myconis-Galactitetum tomentosae</i>		
	+	+
<i>Bromo diandri-Carduetum tenuiflori</i>		
<i>carduetosum tenuiflori</i>		+
<i>galactitetosum tomentosae</i>		+

Hemos de precisar que el estudio ha sido realizado en el ámbito territorial delimitado en las Figuras 1-B y 1-C. En este área, las zonas elevadas del NE correspondientes a la cabecera del Cabe son indudablemente eurosiberianas, coincidiendo en ello con el criterio de RIVAS-MARTÍNEZ (1987); y también coincidimos en que las ya citadas laderas que caen al río Sil son claramente

mediterráneas. Pero es la mayor parte del cauce del río Cabe y su Valle en donde se centra la diferencia de criterios con los trabajos fitogeográficos anteriores; por esta razón, a esa zona concreta (área rayada en la Figura 1-B) de apenas 400 km<sup>2</sup>, la hemos denominado "Zona de transición" en las citadas Tablas 2 y 3.

Practicamente todas las asociaciones de bosque monfortinas pueden verse definidas y evaluadas en Izco (1987) excepto las siguientes:

- La *Omphalodo nitidae-Coryletum avellanae*: es una comunidad definida hace años y que ocupa un espacio ecológico reducido en Galicia (AMIGO 1985). Son bosques del piso colino, meso-eutrofos, con diversidad de especies arbóreas (avellano, arce, fresno, roble, acebo, etc.) y una riqueza de hierbas nemorales que justifican su relación con la alianza *Carpinion betuli*. En Galicia se encuentra mayoritariamente en el sector Lacia-no-ancarense, al que pertenecen corologicamente las zonas altas de la cabecera del Cabe; sólo hemos podido encontrar unas pocas agrupaciones de este bosque mixto, ligadas a vaguadas. Aunque la asociación está pendiente del requisito de su publicación efectiva, su posición ecológica ya se reconoce en el contexto de los ecosistemas gallegos (SILVA-PANDO et al. 1992).

- La "Comunidad" de *Quercus pyrenaica* y *Salix atrocinerea*: la hemos descrito por vez primera de esta zona, y se trata de un tipo de bosque higrófilo desarrollado sobre los sedimentos arcillosos del Terciario que mantienen un nivel freático relativamente prolongado; por ello conviven en él tanto especies del robledal „normal“ (*Quercus pyrenaica*, *Q. robur*, *Crataegus monogyna*, *Hedera helix*, etc.) como otras que apetecen de suelos húmedos (*Fraxinus angustifolia*, *Salix atrocinerea*, *Oenanthe crocata*, *Cardamine pratensis*). Por ser comunidad nueva no tiene aún nombre definitivo (en espera de prospecciones en territorios vecinos), ni podemos defender más área de distribución que la Zona de transición.

Sobre los matorrales seguimos el mismo criterio, añadiendo:

- La *Erico scopariae-Arbutetum unedonis*: fué descrita recientemente como un matorral de talla apreciable dominado por grandes arbustos mediterráneos (*Arbutus unedo*, *Phyllirea angustifolia*, *Erica scoparia*), cuyo papel es el de prebosque de los bosques de *Quercus rotundifolia* y *Q. suber* desarrollados en el valle del Sil (ORTIZ et al. 1991). Su existencia en la banda meridional de la zona de estudio resulta ser el mejor bioindicador del carácter mediterráneo de su clima.

Las demás asociaciones arbustivas son ya conocidas de otros territorios a excepción de *Rubro-Rosetum corymbiferae* subas. *quercetosum roboris* y *Ulici europaei-Cytisetum striati* subas. *arbutetosum unedonis*, descritas por vez primera para el territorio de Monforte.

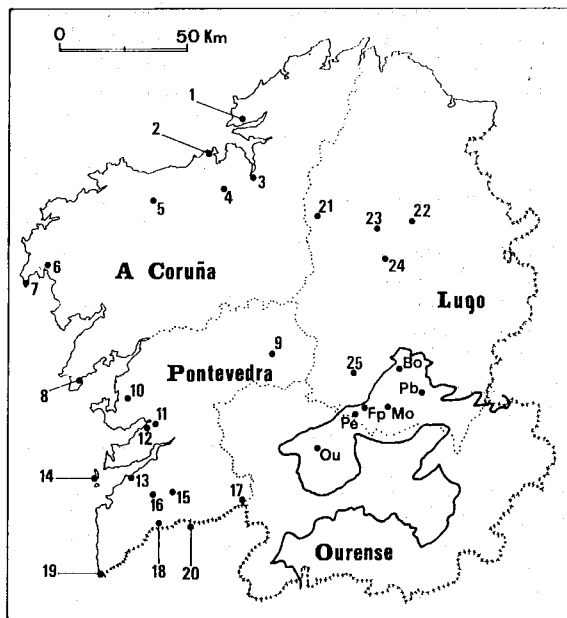
## 4. Discusión

### 4.1. Sobre el clima

Aunque el clima del Valle de Lemos ha sido definido como mediterráneo, no se puede pasar por alto su posición límite. Otras estaciones meteorológicas

Fig. 2. Provincias administrativas de Galicia con la localización de las estaciones meteorológicas de la Tabla 1 (con letras) y de la Tabla 4 (con números). También se señalan las estaciones de Ourense (Ou) y Peares (Pe) a las que se hace referencia al final del texto.

Fig. 2. Map of Galicia showing the four administrative provinces and the location of the weather stations listed in Table 1 (letters) and in Table 4 (numbers). Also shown are the Ourense (Ou) and Peares (Pe) weather stations referred to in the text.



situadas a menos de 30 km tanto hacia el N, como al NE y al S de Monforte, ya ofrecen características climáticas eurosiberianas.

Pero si estudiamos un marco climático más amplio, veremos que la parte eurosiberiana de Galicia tiene también una importante influencia mediterránea. Las provincias de A Coruña y Pontevedra, a pesar de estar íntegramente incluidas en la Región Eurosiberiana, presentan bastantes ejemplos de estaciones con sequía estival. De las 56 estaciones que estudian CARBALLEIRA et al. (1983) en estas dos provincias, un total de 19 cumplen alguno de los tres criterios de mediterraneidad antes citados. Han sido reunidas en la Tabla 4, ordenadas de N a S, junto con la estación portuguesa fronteriza de Monção (Fig. 2).

Del total de 20 estaciones que reflejan un  $Im_3 > 2.5$  hay 7 que no muestran un  $Im_2 > 3.5$  y, por tanto, las consideramos de mínima relevancia (Tipo 1). De las 13 restantes sólo una incumple el criterio relativo al índice de sequía de EMBERGER ( $S < 5$ ), pero las otras 12 sí lo cumplen (Tipo 1 + 2); por último, si a estas 12 les exigimos los 2 meses de sequía en el sentido de BAGNOULS & GAUSSEN, aún nos quedaríamos con 6 estaciones que reflejan mediterraneidad bien contrastada (Tipo 1 + 2 + 3).

También en la provincia de Lugo se observa este fenómeno, aunque en esta, al tener una menor influencia oceánica y menores precipitaciones anuales, el efecto es menos llamativo. De las 14 estaciones „no mediterráneas“, resulta que tres de ellas son del Tipo 1 + 2 + 3, y dos más son del Tipo 1 + 2 (aunque en ambos Tipos aparece alguna excepción con el  $Im_2$ ). También se podría hablar de un gradiente de sequía estival de N a S en esta provincia, a excepción, claro está, de las sierras orientales; la estación de Belesar, a orillas del Miño

Tabla 4. Estaciones meteorológicas de A Coruña, Pontevedra y parte eurosiberiana de Lugo, que cumplen algún requisito de mediterraneidad.

Table 4. Weather stations of A Coruña, Pontevedra and the eurosiberian part of Lugo, that fulfill at least one criterion of mediterranean climate.

Umbral mediterraneidad	Nº de meses P < 2T' (2 ó > 2)	S Emberger (< 5)	Im <sub>2</sub> (> 3.5)	Im <sub>3</sub> (> 2.5)	Ampl. term.
1 (C) Monteventoso	1	6.3	3.3	2.6	9.3
2 (C) A Coruña	1	5.6	3.3	2.8	8.9
3 (C) Betanzos	1	4.8	3.8	3.3	8.5
4 (C) Cañas	1	5.1	3.3	2.8	10.6
5 (C) Carballo	1	5.5	2.7	2.7	9.7
6 (C) Corcubión	1	6.0	2.1	2.5	9.6
7 (C) Fisterra	2	3.9	4.9	4.1	9.0
8 (C) Sta. Uxía de Ribeira	1	4.4	4.1	3.4	11.1
9 (Po) Lalín	1	4.7	3.6	2.8	12.8
10 (Po) Zamar de Rubiáns	1	5.2	3.9	2.9	12.1
11 (Po) Misión Biolóxica	1	5.6	3.2	2.6	10.2
12 (Po) Lourizán	1	5.6	3.2	2.8	10.1
13 (Po) Vigo	2	4.7	4.3	3.4	9.8
14 (Po) Islas Cíes	3	2.4	7.6	6.4	11.3
15 (Po) Pontearcas	1	4.2	3.8	3.3	13.0
16 (Po) Porriño	2	4.3	4.3	3.2	12.3
17 (Po) Embalse de Frieira	1	4.4	3.6	2.7	13.5
18 (Po) Páramos de Guillarei	1	4.9	3.2	2.7	15.5
19 (Po) A Guarda	2	3.5	6.9	4.5	10.2
20 (Portugal) Monçao	2	3.1	4.6	4.6	13.3
21 (Lu) Guitiriz	1	4.9	3.9	2.5	11.3
22 (Lu) As Rozas	2	4.0	4.6	2.9	11.9
23 (Lu) Outeiro de Rei	1	4.6	2.6	2.5	11.2
24 (Lu) Lugo	2	4.5	3.3	2.7	13.0
25 (Lu) Embalse de Belesar	2	3.1	5.0	4.1	13.2

(nº 25) y en territorio galaico-portugués, muestra unos valores muy similares a los de las estaciones del Valle de Lemos.

Por estas razones se puede defender que el sector Galaico-portugués es el sector atlántico con mayor influjo mediterráneo de toda la Península Ibérica; estaciones del Tipo 1 + 2 + 3 no se encuentran en todo el territorio Cantabro-atlántico ibérico más que en este sector corológico.

Todos estos datos nos han llevado a la interpretación de que el Valle de Lemos es un caso más de territorio con ecosistemas atlánticos que soportan cierta mediterraneidad. Una precipitación anual entre los 800 y los 1000 mm no deja de ser considerable para un clima mediterráneo de baja altitud ("meso-mediterráneo"); otra característica climática, fácilmente resaltable con los diagramas de GAUSSEN, es que todas las estaciones del Valle acusan un aumento de lluvia primaveral ( $P_{\text{MAYO}} > P_{\text{ABRIL}}$ ); este ascenso permite de algún modo afrontar la llegada de la estación seca, si la capacidad edáfica de retener agua es

apreciable (como suele ocurrir con los depósitos aluviales finos y arcillosos). Sumando este aspecto con la rápida recuperación en el mes de Septiembre (este mes no marca aridez en ninguna de las 4 estaciones), parece posible entender cómo se desarrolla esa vegetación.

Por todo lo anterior parece necesario aplicar un factor de corrección a estos índices de mediterraneidad, y ese factor creemos que debe contemplar la desaparición de la influencia oceánica, esto es, la *continentalidad*. En Galicia hay un claro gradiente de continentalidad creciente en sentido NO-SE (ver CARRALLEIRA et al., op. cit.), gradiente que también se puede apreciar a lo largo de todo el corredor Bajo Miño – Sil. Después de sopesar diferentes parámetros climáticos en la mayoría de las estaciones climáticas gallegas, basaremos la presencia de territorio biogeográficamente mediterráneo cuando se cumplan estas condiciones:

$$\begin{aligned} & 2 \text{ (ó +) meses con } P < 2T \\ \text{y además } & S_{\text{Emberger}} < 2.5 \\ & \text{Ampl}_{\text{Term}} > 15 \end{aligned}$$

Los valores de  $S_E$  y  $A_T$  han sido escogidos a partir de los valores de la estación de Monforte de Lemos, por haber mostrado su carácter de territorio umbral. Con estos requisitos, el Valle de Lemos caería en los valores de lo euro-siberiano (aunque con la estación de Monforte de marcado valor límite).

Este criterio que discrimina bien las estaciones del mesomediterráneo del valle del Sil, muestra una importante limitación al aplicarse en las del supra-mediterráneo; el problema se debe a que la „continentalidad fría“ puede hacer descender sensiblemente los valores de  $A_T$ . Esto nos ha llevado a combinar esos requisitos con la escala de Tipos de Invierno que propone Rivas-Martínez (1987) basándose en los valores de  $m$ ; se reconocen en Galicia los tipos siguientes

Valores de $m$	Tipo de invierno
de -4 a -1	frío
de -1 a 2	fresco
de 2 a 5	templado
de 5 a 9	cálido

Los valores umbrales de  $S_E$  y  $A_T$  antes expuestos son válidos para inviernos de tipo templado o cálido. En caso de presentarse los 2 meses de  $P < 2T$  con inviernos frescos o fríos, los umbrales a utilizar son  $A_T > 14$  y  $S_E < 4.5$ .

Aceptar estos criterios puede ayudar a entender el funcionamiento de la vegetación mediterránea; cierto que supondrían la consideración de „no mediterráneas“ a las estaciones de Ourense y Peares (Ou y Pe en Fig. 2). Los datos parciales que tenemos sobre la vegetación del entorno de esos dos puntos apuntan hacia una importante convergencia con el Valle de Lemos.

#### 4.2. Sobre la vegetación

Para interpretar el funcionamiento de la vegetación en la “Zona de transición” hay que tener en cuenta otro factor: el edáfico. Los depósitos arcillosos del

Terciario que llenaron la cubeta de Monforte conducen en cantidad de situaciones a la aparición de suelos con propiedades vérticas, esto es, con imbibición de agua duradera hasta bien entrada la época seca y, durante ésta, una paulatina desecación que produce agrietamiento en superficie. Esto permite la convivencia de una vegetación leñosa de tipo atlántico, con comunidades anuales agostantes (de *Onopordetea acanthii* y algunas de *Ruderali-Secalietae*) o con comunidades herbáceas perennes de raíces poco profundas (pastos de *Poetea bulbosae*), de óptimo mediterráneo.

Resumiremos a continuación las líneas principales de la vegetación leñosa de Galicia para contrastar con la del Valle de Lemos:

#### 4.2.1. Los bosques en Galicia

**Eurosiberianos.** Se pueden separar dos niveles:

A) el piso montano, reducido al sector Lacio-ancarense y el macizo central de la provincia de Ourense, abarca la mayor diversidad de tipos de bosque: abedulares altimontanos (dominados por *Betula celtiberica*), hayedos (*Fagus sylvatica*), robledales montanos (*Quercus petraea*, *Q. × rosacea*, *Q. robur*) y melojares (*Quercus pyrenaica*) abarcarían la mayoría de la vegetación clímax.

B) en el piso colino, aparte de los bosques mixtos de la *Omphalodo-Coryletum avellanae* y los encinares calcícolas relictos de la *Cephalanthero longifoliae-Quercetum rotundifoliae* (casi exclusivamente restringidos al sector Lacio-ancarense), la clímax mayoritaria es de robledales (*Q. robur*). Tres asociaciones diferentes se reparten el territorio: en el sector Galaico-asturiano la *Blechno spicantis-Quercetum roboris*, y en el Galaico-portugués, *Rusco aculeati-Quercetum roboris* en los horizontes termo- y eu-colino, y *Vaccinio myrtilli-Quercetum roboris* en el colino superior y hasta montano. En los niveles altitudinalmente más bajos de la *Rusco-Quercetum* aparece un cortejo de plantas termófilas (*Laurus nobilis*, *Arbutus unedo*, etc.) entre las que destaca, por su carácter diferencial y mayor tamaño, el alcornoque (*Quercus suber*).

**Mediterráneos.** También los podemos resumir en dos grupos:

A) bosques perennifolios en las franjas altitudinales más bajas, constituidos por encinares (*Quercus rotundifolia*) y alcornoques (*Q. suber*). Realmente los auténticos bioindicadores de mediterraneidad son los primeros, que se reúnen en la asociación *Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae*. Los alcornoques del mediterráneo son formaciones que se desarrollan en la banda altitudinal inferior de los encinares y sólo a lo largo del valle del Sil y valles aledaños; como la inmensa mayoría de sus plantas acompañantes son comunes con las del encinar, la mejor interpretación de estos alcornoques es la de subasociación *quercetosum suberis* de la asociación anterior (ver IZCO et al. 1990). Sin embargo los bosquetes de *Quercus suber* del valle medio y bajo del río Miño, los consideramos ligados a la *Rusco-Quercetum* (llevan siempre la compañía de *Quercus robur* o *Quercus pyrenaica*), y suponen el nexo biogeográfico entre los anteriores y la costa atlántica.

**B)** Los bosques caducifolios están indiscutiblemente dominados por el árbol mejor adaptado a la continentalidad pero capaz de soportar aún precipitaciones invernales elevadas: *Quercus pyrenaica*. Esta es la especie dominante casi en exclusiva y que da nombre a las dos asociaciones reconocidas en Galicia: *Genista falcatae*-*Quercetum pyrenaicae* en altitudes más bajas del valle interior del Sil, y la *Holco mollis*-*Quercetum pyrenaicae*, más extendida por todo el Orensano-sanabriense alcanzando mayores altitudes y soportando mayor pluviosidad. De ahí también que los límites ecológicos y corológicos de esta asociación se confundan con los de la *Vaccinio-Quercetum roboris*, e incluso con los de la *Rusco-Quercetum roboris* en el Centro-Sur de Galicia y Norte de Portugal.

De esta síntesis hemos dejado fuera los bosques riparios e higrófilos, y las formaciones arboladas seriales como es el caso de la *Holco mollis*-*Betuletum celtibericae*, muy ligada a la serie de la *Vaccinio-Quercetum roboris*.

#### 4.2.2. Los matorrales de sustitución

**Eurosiberianos.** En los sectores atlánticos distinguiremos primero los matorrales evolucionados, que pertenecen a la Clase *Cytisetea scopario-striati*; combinan diversas especies de leguminosas retamoides (*Cytisus striatus*, *C. scoparius*, *Adenocarpus complicatus*) con *Ulex europaeus* y, en posiciones de cierta altitud, *Genista florida* subsp. *polygaliphylla*. Dejamos aparte dos asociaciones de menor extensión presididas por dos especies endémicas: *Cytisus ingramii* sólo en el sector Galaico-asturiano, y *Genista obtusiramea* sólo en los niveles altimontanos.

Por otro lado están los matorrales que suponen mayor degradación edáfica, presididos por tojos (*Ulex* sp. pl.) y brezos (diversas *Ericaceae*), dentro de estas hay diferentes asociaciones, todas de la Clase *Calluno-Ulicetea*, que al aumentar la continentalidad suelen ceder el dominio de los tojos a los brezos *Erica australis* subsp. *aragonensis* y *E. umbellata*. En todos los casos se presentan especies propias de la alianza *Ulicion minoris* que garantizan el carácter atlántico de estas comunidades: *Daboecia cantabrica*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, *Ulex gallii* o *Agrostis curtisii*. Hacia el Sur de Pontevedra se aprecia un tránsito entre esta alianza y la *Ericion umbellatae* por la presencia de comunidades que incluyen plantas como *Chamaespartium tridentatum*, *Genista triacanthos*, *Cistus psilosepalus*, *Erica umbellata* y los tojos *Ulex minor* subsp. *minor* o *Ulex micranthus*.

**Mediterráneos.** Entre los matorrales evolucionados hay mayor diversidad que en la Galicia atlántica; además de los peculiares madroñales del Sil (*Erico-Arbutetum unedonis*), se hallan matorrales retamoides de *Cytisetea scopario-striati* en los que participan *Genista falcata*, *G. polygaliphylla*, *Cytisus multiflorus* y hasta *G. hystrix*. La asociación de espinales mesótrofos *Rubo-Rosetum corymbiferae* es de presencia reducida y asociada casi siempre a los roquedos calizos. Como matorrales degradados destacaremos los jarales del valle interior del Sil (*Cisto ladaniferi-Ge-*

nistetum hystricis), cuya presencia es excelente criterio de mediterraneidad en el NO ibérico, y que se sitúan por debajo de los 800 (1000) m. La asociación dominante en el piso supramediterráneo (aunque también baja al meso-) es el brezal de la *Pterosparto tridentati*-*Ericetum aragonensis*. La gran pujanza de esta asociación en la Galicia continental le permite penetrar por las laderas meridionales de la provincia Orocantábrica (subasociación *agrostietosum curtisii*, cf. AMIGO 1985).

Tras lo expuesto, es más fácil entender la vegetación de la Zona de transición: una franja apreciable del Valle central es el dominio de la Comunidad de *Q. pyrenaica* y *S. atrocinerea*, además de los bosques riparios; pero a excepción de esta superficie y las dedicadas a explotación agrícola intensiva o a praderas, el resto está cubierto bien por bosquetes de *Rusco-Quercetum roboris*, bien por pinales de *Ulici europaei-Cytisetum striati*, o bien por tojales de *Ulici europaei-Ericetum cinerae*. Por tanto, de un carácter atlántico innegable.

La vegetación herbácea resulta menos significativa en cuanto a su papel discriminador. De hecho en la Tabla 3 sólo se reúnen las asociaciones que muestran alguna preferencia por un territorio u otro. Las asociaciones del territorio del río Cabe que a nivel de Galicia se encuentran tanto en lo eurosiberiano como en lo mediterráneo, no las hemos expuesto; por ello han quedado excluidas las comunidades nitrófilas de pisoteo (Clase *Polygono-Poetea annuae*), las nanoterofíticas (*Tuberarietea guttatae*) y todas las relacionadas con el medio acuático (*Montio-Cardaminetea*, *Magnocarici-Phragmitetea*, *Potametea* y *Lemnetea minoris*).

Destacaremos las representaciones de las clases *Onopordetea acanthii* y *Poetea bulbosae* como las de mayor significado mediterráneo y que prácticamente no penetran en territorio atlántico (aparte del Valle del Cabe). En otros casos se han detectado subasociaciones cuyas especies diferenciales tienen su óptimo en el territorio biogeográficamente opuesto al de la subasociación típica; así ocurre p. ej. con la *Lino-Cynosuretum cristati* subas. *agrostietosum fouilladei* o la *Galio-Conietum maculati* subas. *sylibetosum mariani*.

#### 4.2.3. *Rusco-Quercetum roboris* versus *Holco-Quercetum pyrenaicae*

Aún trataremos de despejar otra incógnita, y es: ¿por qué hasta el presente se interpretaba como mediterránea esa vegetación a la que ahora defendemos como eurosiberiana?. La clave está indudablemente en que actualmente tenemos datos exhaustivos de este territorio que antes apenas había sido inventariado fitosociológicamente (cf. BELLOT 1968).

Los bosques climáticos del Valle del Cabe están bastante antropizados, por lo que cualquier estudio superficial poco más sacará en limpio que la composición arbórea; ésta viene marcada bien por *Quercus pyrenaica*, bien por *Q. robur*, o bien por mezclas diversas de ambas especies. Probablemente las formaciones con dominio de *Q. pyrenaica* fueron interpretadas hasta ahora como masas de *Holco-Quercetum pyrenaicae*, dado que sería más

Tabla 5. Caracteres diferenciadores entre las dos asociaciones principales de bosque clímax que se han confundido en el Valle de Lemos.

Table 5. Discriminatory characters between the two main climatic woodland associations which have been previously confounded in the Lemos Valley.

	Rusco-Quercetum roboris	Holco-Quercetum pyrenaicae
Piso bioclimático (Horizontes)	Colino Termocolino + Eucolino	Supramediterráneo inferior + medio + superior
Corología: Provincia Corología: Sector(es)	Cantabro-Atlántica Galaico-portugués	Carpetano-Ibérico-Leonesa Leonés + Orensano-sanabriense + Lusitano-duriense + Salmantino + Estrellense
Bosque con	<i>Quercus robur</i> + <i>Q. pyrenaica</i> + <i>Q. suber</i> + <i>Tamus communis</i> + <i>Ruscus aculeatus</i> + <i>Anemone trifolia</i> + <i>Daphne gnidium</i>	<i>Quercus pyrenaica</i> y muy pocos árboles más. Ausencia de termófilas ( <i>Daphne</i> , <i>Ruscus</i> , <i>Tamus</i> )
Matorral de orla	Ulici-Cytisetum striati con/sin <i>Cytisus scoparius</i> o <i>Adenocarpus complicatus</i> . Sin <i>Genista polygaliphylla</i>	Con <i>Cytisus multiflorus</i> , <i>C. striatus</i> o <i>Genista polygaliphylla</i> , pero sin <i>Ulex</i>
Matorral degradado	<i>Ulex europaeus</i> , <i>U. galli</i> , <i>U. minor</i> , <i>Daboecia cantabrica</i> , <i>Genista triacanthos</i> , <i>Pseudarrhe- therum longifolium</i>	<i>Erica aragonensis</i> , <i>Chamaespartium tridentatum</i> , <i>Avenula sulcata</i> , <i>Erica umbellata</i> , <i>Luzula lactea</i>

coherente con el clima aceptado como mediterráneo ya desde antiguo (BELLOT 1952).

Si nos remitimos a las tablas fitosociológicas de las descripciones originales de la Holco-Quercetum y de la Rusco-Quercetum (BRAUN-BLANQUET et al. 1956) vemos que ambas pueden admitir cantidades variables de la otra especie de *Quercus*. Además de esta ambigüedad hay que tener en cuenta que las plantas escogidas por sus autores como características de asociación son en realidad de baja presencia, y más propias de claros y orlas del bosque (*Linaria triornithophora*, *Platanthera bifolia*, *Ajuga occidentalis*, *Carduus gayanus*, *Erythronium dens-canis*) con lo que resulta una discriminación poco clara. Las dos asociaciones están sin tipificar (de acuerdo con el C.P.N., BARKMAN et al. 1976), por lo que la heterogeneidad de aquellas tablas dejó abiertas amplias vías interpretativas.

La interpretación que aportamos con este trabajo es más restrictiva para la Holco-Quercetum, manteniéndose como asociación del piso supramediterráneo (no del meso-) carpetano-ibérico-leonés occidental, esto es, continental subhúmedo-hiperhúmedo pero de invierno al menos fresco. Por el contrario, la Rusco-Quercetum puede reconocerse todavía en facies con dominio de *Quercus pyrenaica* y soportando uná creciente sequedad estival mientras la pluviosidad anual elevada y los inviernos templados





Tabla 6. (cont.)

Tabla 6. (cont.)

**Estrato superior:**

*Betula celtiberica* 1.2 en 6; *Quercus x andegavensis* 1.1 en 10; *Ilex aquifolium* +.2 en 9; *Salix atrocinerea* r en 11; *Sorbus aucuparia* +.2 en 9.

**Estrato inferior:**

**Características de Al. Or. y Cl.**

*Aquilegia vulgaris* + en 4; *Campanula rapunculus* +.2 en 7; *Hyacinthoides non-scripta* + en 10;; *Lathyrus montanus* r en 9; *Platanthera bifolia* r en 5; *Polystichum setiferum* + en 12; *Pulmonaria longifolia* + en 4; *Ranunculus tuberosus* +.2 en 5; *Silene nutans* 1.1 en 10.

**Compañeras:**

*Brachypodium pinnatum* 1.2 en 11; *Briza maxima* r en 15; *Carex depressa* r en 19; *Carex distans* +.2 en 1; *Cytisus multiflorus* + en 3; *Festuca rubra* 1.1 en 7; *Galium uliginosum* + en 5; *Gastidium ventricosum* 1.1 en 5; *Halimium alyssoides* + en 3; *Hieracium pilosella* + en 10; *Holcus lanatus* r en 18; *Hypericum linarifolium* + en 16; *Hypericum perforatum* + en 2; *Narcissus triandrus* + en 10; *Prunella vulgaris* + en 5; *Rosa canina* + en 1; *Sanguisorba minor* r en 19; *Thalictrum speciosissimum* + en 4; *Umbilicus rupestris* +.2 en 16.

**Localidades:**

1: Monforte, Valverde (29T PH2613). 2: Incio, Eirexalba (29T PH3224). 3: O Incio, Hospital (29T PH3623). 4: Sober, Campoverde (29T PG2196). 5: Incio (29T PH3623). N<sup>o</sup>6: Sober, Pacios (29T PG1597). 7: Monforte, Gandaras (29T PH1809). 8: Brollón, Fornelas (29T PH2813). 9: Incio, Ferreirúa (29T PH3118). 10: Monforte, Barrioncas (29T PH2212). 11: Pantón, Seguín (29T PH1106). 12: Espasantes (29T PH1304). 13: Brollón, Regueiro (29T PH2916). 14: Bascos, Carrachousa (29T PH2709). 15: Incio, Vilasouto (29T PH2923). 16: Ribas Altas (29T PH2512). 17: Sober, Vilaoscura (29T PH1303). 18: Brollón, Trasmonte (29T PH3302). 19: Brollón, Liñares (29T PH3106).

permitan el desarrollo de los tojales atlánticos; por eso creemos que deben interpretarse como Rusco-Quercetum las propuestas de Holco-Quercetum pyrenaicae quercetosum suberis (RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1984, RIVAS-MARTÍNEZ 1987). Esto también tendrá importancia cuando se estudie en detalle el Valle del río Miño, en el territorio que hay entre Peares y Ourense (cf. Fig. 2). Esquemáticamente los caracteres diferenciales de ambas asociaciones se reflejan en la Tabla 5.

Como complemento ofrecemos en la Tabla 6 unos inventarios levantados en el Valle de Lemos para apreciar la composición de sus bosques. Destaca desde luego su alteración, que ha supuesto la entrada de numerosas plantas del matorral; pero son estas en buena medida las que definen el carácter atlántico de esta vegetación.

## 5. Conclusiones

El clima mediterráneo es un tipo climático extratropical delimitado por su período de sequía coincidente con la época de temperaturas más altas. Pero los índices de mediterraneidad basados en datos climáticos, que se han propuesto para cuantificar sus límites, pueden ser insuficientes en algunos territorios como es el caso del NO ibérico. Con la alta pluviosidad del mundo atlántico (combinada o no con factores edáficos), se puede enmascarar el efecto de una cierta sequía, de forma que la frontera entre la vegetación eurosiberiana y la mediterránea puede parecer errónea si nos fiamos solamente de los citados Índices.

En el caso del NO de la Península Ibérica, hasta que el clima se continentaliza (aumento de la amplitud térmica), con descenso importante de la precipitación anual (piso mesomediterráneo) o con descenso en las temperaturas mínimas invernales (piso supramediterráneo), no se instalan los ecosistemas vegetales mediterráneos. En Galicia hemos calculado el umbral de mediterraneidad exigiendo no sólo un mínimo de 2 meses con  $P < 2T$ , sino también unos valores concretos del índice de sequía de EMBERGER y la amplitud térmica según el tipo de invierno, que son

invierno cálido o templado ( $m > 2$ ):  $S_E < 2.5$ ;  $A_T > 15$   
 invierno fresco o frío ( $m < 2$ ):  $S_E < 4.5$ ;  $A_T > 14$

El valle de Lemos es una comarca natural de Galicia cuyos índices climáticos son, según lo expuesto, eurosiberianos; su vegetación es de tipo eurosiberiano, siendo su clímax mayoritaria un bosque de *Quercus pyrenaica*, *Q. robur* y hasta *Q. suber*, que corresponde a la asociación Rusco aculeati-Quercetum roboris. Los problemas de interpretación de estos resaltan la necesidad de tipificar y precisar los límites entre Rusco-Quercetum roboris, Holco-Quercetum pyrenaicae y Vaccinio-Quercetum roboris.

La línea fronteriza entre la Región Eurosiberiana y la Mediterránea deberá modificarse para excluir de esta última el Valle de Lemos; probablemente deba hacerse lo mismo con el tramo del Valle del Miño que queda al suroeste, pero los datos sobre su vegetación aún son insuficientes.

## Bibliografía

- Amigo, J. (1985): Estudio de los matorrales y bosques de la Sierra de Caurel (Lugo). – Serv. Publ. Univ. Santiago.
- Amigo, J., Guitián, J. & Fernández-Prieto, J.A. (1987): Datos sobre los bosques ribereños de aliso (*Alnus glutinosa*) Cántabro-atlánticos ibéricos. – Secretariado de Publicaciones, Univ. de La Laguna, Ser. Informes, 22: 159–176.
- Bagnouls, F. & Gaussen, H. (1957): Les climats biologiques et leurs classifications. – Ann. Géogr.: 193–220.
- Barkman, J.J., Moravec, J. & Rauschert, S. (1976): Code of Phytosociological Nomenclature. – Vegetatio 32: 131–185.
- Baudière, A. (1970): Recherches phytogéographiques sur la bordure méridionale du Massif central français (Les Monts de L'Espinoze). – Dr. Th. Fac. Sc. Montpellier.
- Bellot, F. (1952): Sinopsis de la vegetación de Galicia. – Anal. Inst. Bot. Cavanilles 10: 389–444.
- (1968): La vegetación de Galicia. – Anal. Inst. Bot. Cavanilles 24: 3–306.
- Braun-Blanquet, J. (1979): Fitosociología. – Ed. Blume, Barcelona.
- Braun-Blanquet, J., Da Silva, A.R.P. & Rozeira, A. (1956): Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. II. Chênaies à feuilles caduques (*Quercion occidentale*) et chênaies à feuilles persistantes (*Quercion fagineae*) au Portugal. – Agron. Lusit. 18: 167–235.
- Carballeira, A., Devesa, C., Retuerto, R., Santillán, E. & Uceda, F. (1983): Bioclimatología de Galicia. – Fundación Pedro Barrié de la Maza, A Coruña.
- Dupont, P. (1962): La flore atlantique européenne. Introduction à l'étude du secteur Ibero-Atlantique. – Fac. des Sciences, Toulouse.

- Emberger, L. (1942): Un project d'une classification des climats du point de vue phytogéographique. – *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 77: 97–124.
- Géhu, J.M. & Rivas-Martínez, S. (1981): Notions fondamentales de Phytosociologie. – In: Dierschke, H. (Ed.): *Syntaxonomie*. – Ber. Symp. Intern. Vereinigg. Vegetationsk. 1980, Rinteln: 5–33; J. Cramer, Vaduz.
- Izco, J. (1978): Bibliografía fitosociológica y geobotánica de España, II (1974–1977). – *Excerpta Bot. (sect. B)* 18: 110–144.
- (1987): La vegetación de Galicia. – In: Peinado, M. & Rivas-Martínez, S. (Eds.): *La vegetación de España*. – Serv. Publ. Univ. Alcalá de Henares; Madrid.
- Izco, J., Amigo, J. & Guitián, J. (1990): Composición, relaciones y sistematización de los bosques esclerófilos del noroeste ibérico. – *Not. Fitosoc.* 22: 83–114.
- Ladero, M., Díaz, T., Penas, A., Rivas-Martínez, S. & Valle-Gutierrez, C. (1987): Datos sobre la vegetación de las Cordilleras Central y Cantábrica. – *Itinera Geobot.* 1: 3–147.
- Moreno, J.M., Pineda, F.D. & Rivas-Martínez, S. (1990): Climate and vegetation at the Eurosiberian-Mediterranean boundary in the Iberian Peninsula. – *J. Veget. Sci.* 1: 233–244.
- Ortiz, S., Amigo, J. & Izco, J. (1991): Las orlas forestales fruticosas orensano-sanabrienses: dos nuevas asociaciones del Valle del Sil. – *Lazaroa* 12: 303–315.
- Rivas-Martínez, S. (1973): Avances sobre una síntesis corológica de la península Ibérica, Baleares y Canarias. – *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 30: 69–87.
- (1980): Brezales y jarales de Europa occidental. (Revisión fitosociológica de las clases Calluno-Ulicetea y Cisto-Lavanduletea). – *Lazaroa* 1: 5–127.
- (1981): Les étages bioclimatiques de la végétation de la Peninsule Iberique. – *Anal. Jard. Bot. Madrid* 37: 251–268.
- (1983): Series de vegetación de la región Eurosiberiana de la Península Ibérica. – *Lazaroa* 4: 155–166.
- (1984): Pisos bioclimáticos de España. – *Lazaroa* 5: 33–43.
- (1985): Nuevo índice de termicidad para la región Mediterránea. – In: Blanco, A. (Ed.): *Avances en Bioclimatología*. – Edic. Univ. Salamanca; Salamanca.
- (1987): Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. 1/400.000. – Serv. Publ. ICONA; Madrid.
- Rivas-Martínez, S., Cantó, P., Fernández-González, F., Navarro, C., Pizarro, J.M. & Sánchez-Mata, D. (1990): Mapa biogeográfico de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias (Escala 1:1.000.000). – X Jornadas de Fitosociología, "Cartografía vegetal". Granada.
- Rivas-Martínez, S., Díaz, T.E., Fernández-Prieto, J.A., Loidi, J. & Penas, A. (1984): La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa. – Edic. Leonesas; León.
- Rivas-Martínez, S. & Izco, J. (1974): Bibliografía fitosociológica y geobotánica de España. *Excerpta Bot. (sect. B)* 13: 134–193.
- Silva-Pando, F.J. (1989): Aproximaciones al esquema sintaxonómico de Galicia. – In: Silva-Pando, F.J. (Ed.): *Sobre flora y vegetación de Galicia*. – Consellería de Agricultura. Xunta de Galicia.
- Silva-Pando, F.J. & Rigueiro, A. (1992): *Guía das árbores e bosques de Galicia*. – Ed. Galaxia; Vigo.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. (1964–1980): *Flora Europaea*. Vols. 1–5. – Cambridge University Press.

Dirección de los autores:

Prof. JAVIER AMIGO y M.I. ROMERO, Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Farmacia, Universidade de Santiago de Compostela, Campús Universitario, E-15706 Santiago de Compostela, España.

**Apéndice 1:** relación de táxones cuya nomenclatura no está recogida en TUTIN et al. (1964-1980).

*Erica australis* L. subsp. *aragonensis* (Willk.) P. Cout., Not. Fl. Port. 1916.

*Genista florida* L. subsp. *polygaliphylla* (Brot.) P. Cout., Fl. Port. 319. 1913.

*Simethis mattiazzi* (Vandelli) Saccardo, Atti Mem. Acad. Padova N.S. 16: 78. 1900.

**Apéndice 2:** la nomenclatura completa de los syntaxa citados en el texto, así como su posición jerárquica fitosociológica, se pueden encontrar en los trabajos de RIVAS-MARTÍNEZ (1979, 1987), RIVAS-MARTÍNEZ et al. (1984) y LADERO et al. (1987). Algunos han sido publicados en trabajos de ámbito más restringido; es el caso de Holco-Betuletum celtibericae, Omphalodocoryletum avellanae y Pterosparto-Ericetum aragonensis agrostietosum curtisii (ver AMIGO 1985), Valeriano-Alnetum glutinosae (ver AMIGO et al. 1987) y Erico-Arbutetum unedonis (ver. ORTIZ et al. 1991). Finalmente, otros syntaxa son nuevas propuestas cuya tipificación nomenclatural está pendiente de publicación, y se trata de:

Cl. Quercu-Fagetea Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937

Or. Prunetalia spinosae R. Tx. 1952

Al. Pruno-Rubion ulmifolii O. Bolós 1954

Subal. Rosenion cariato-pouzinii Arnáiz 1979

As. Rubo-Rosetum corymbiferae Riv.-Mart. &

Arnáiz in Arnáiz 1979

subas. quercetosum roboris Romero inéd.

Cl. Cytisetea scopario-striati Riv.-Mart. 1974

Or. Cytisetalia scopario-striati Riv.-Mart. 1974

Al. Genistion polygaliphyllae Riv.-Mart., Díaz, Fdez.

Prieto, Loidi & Penas 1984

Subal. Cytisenion striati Riv.-Mart., Díaz, Fdez. Prieto,

Loidi & Penas 1984

As. Ulici europaei-Cytisetum striati Riv.-Mart. inéd.

subas. arbutetosum unedonis Romero inéd.

Cl. Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937

Or. Arrhenatheretalia Pawlowski 1928

Al. Cynosurion cristati R. Tx. 1947

As. Lino biennis-Cynosuretum cristati (Allorge  
1941) R. Tx. & Oberd. 1958

subas. agrostietosum fouilladei Romero inéd.

Cl. Ruderali-Secalieta Br.-Bl. 1936

Or. Sisymbrietalia officinalis J. Tx. in Lohmeyer et al. 1962 em.

Riv.-Mart. & Izco 1977

Al. Sisymbriion officinalis R. Tx., Lohmeyer & Preising in

R. Tx. 1950

As. Bromo diandri-Carduetum tenuiflori Ortiz inéd.

subas. galactitetosum tomentosae Romero inéd.