

ZUBIA (Monográfico)	3	75-85	Logroño	1991
---------------------	---	-------	---------	------

## ENCINARES DE LA RIOJA (ESPAÑA). ESTUDIO COMPARADO DEL ESTRATO BRIOFÍTICO\*

Rosario García Gómez\*\*  
M<sup>a</sup> del Carmen de Lemus Varela\*\*

### RESUMEN

*Se analizan, de forma comparada, las características ecológicas y corológicas del brioestrato de siete enclaves de carrascales riojanos, cuatro situados en El Valle del Ebro, y tres en la Sierra. Se aportan algunas conclusiones sobre el grado de madurez o de degradación forestal de estos bosques.*

*Palabras clave: briofitos, carrascales, corología, ecología, La Rioja, España.*

*The ecological data and biogeographical distribution of bryophytes of *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* L. forest in the region of La Rioja (Spain) has been analysed and studied comparatively. Four of this woods are situated in The river Ebro Valley and three in the Mountain. Some conclusion has been put forward about the degree to forestry development in these woods.*

*Key words: bryophytes, *Q. ilex* s.p. *rotundifolia*, ecology, corology, La Rioja, Spain.*

### 0. INTRODUCCIÓN

Los bosques más representativos de La Rioja, en cuanto a la superficie que han ocupado y los restos que quedan en la actualidad, son los carrascales. Algunas de estas masas forestales han sido muestreadas desde el punto de vista briofítico por Lemus et al. (1990) para la realización de la tesis doctoral. En el presente trabajo se analizan, de forma comparada, las características ecológicas y corológicas del brioestrato de siete enclaves de carrascales riojanos que nos pueden aportar algunas conclusiones sobre el grado de madurez o de degradación forestal de estos bosques. Se abordan los siguientes aspectos:

1º. El estudio resumido de las características geográficas, litológicas, edáficas y climatológicas de los enclaves donde se asientan los diferentes carrascales.

\* Recibido el 10 de Febrero de 1992. Aprobado el 26 de Febrero de 1992.

\*\* Departamento de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja.

2º. La caracterización de los carrascales, desde el punto de vista bioclimático, según criterio de Rivas Martínez (1987).

3º. El análisis comparativo de los datos ecológicos y corológicos referentes a los briófitos muestreados sobre los hábitats más significativos de estos encinares: roquedos, suelos y cortezas.

## **1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS Y LITOLÓGICAS**

La Comunidad Autónoma de La Rioja presenta, desde el punto de vista geográfico, dos grandes áreas: las Sierras y el Valle del Ebro. Estas unidades de relieve presentan litologías diferentes.

Los materiales geológicos más antiguos Precámbricos, Paleozoicos y Mesozoicos, se sitúan en las zonas montañosas y cuencas altas de los ríos. Los más recientes, Terciarios y Cuaternarios, en el curso bajo de los cauces fluviales. La zona de contacto está formada principalmente por materiales del Triásico y Jurásico. De las zonas elevadas del sur de la provincia, el relieve desciende formando una serie de rampas constituídas por distintos niveles de glaciares que empalman con las terrazas de los ríos. (Fernández Aldana et al., 1989).

Sobre estas últimas formas de relieve se asentaban amplias masas de carrascales taladas en gran parte para dar paso a cultivos. Entre los enclaves que quedan en la actualidad se han estudiado los de Navarrete, Tudelilla, Villarroya y Panzares. En la zona de transición persisten algunas manchas como la de Ortigosa de Cameros. Y, por último, en las estribaciones de la Demanda, cortadas por el río Najerilla hay importantes zonas de encinares mezcladas con otras formaciones boscosas.

### **1.1. Descripción de los encinares**

1. Las características geográficas y litológicas de los carrascales del Valle (Navarrete, Tudelilla y Panzares) han sido descritas en un trabajo anterior (García Gómez et al. 1986). El carrascal de Villarroya se asienta sobre un glaciar de edad Pleistocena formado a expensas de conglomerados Oligo-Miocenos. Presenta cantos heterométricos, poco rodados, de caliza, arenisca, cuarzo y cuarcita con una matriz arcillo-limosa que da poca cohesión a los materiales. Es frecuente, por la sequía, que los carbonatos afloren a la superficie e impregnen los cantos, encontrando costras calizas sobre los mismos.

2. Los encinares de Ortigosa y Anguiano (Lemus et al., 1988) se sitúan en los afloramientos de calizas marinas jurásicas que bordean la Sierra de Cameros en el sur y en el oeste.

3. Por último los carrascales situados sobre la margen izquierda del río Najerilla, muestreados en las proximidades de la Central Eléctica (García Gómez et al., 1992), están formados sobre materiales ácidos del Paleozoico (Tabla nº 1).

## **2. BIOGEOGRAFÍA Y VEGETACIÓN**

Desde el punto de vista bioclimático, según la clasificación de Rivas Martínez (1987), la Rioja pertenece a la región Mediterránea. Los carrascales se sitúan en su mayor parte en el piso bioclimático Mesomediterráneo en su límite más frío y, en función de la pluviometría, corresponden al ombroclima seco. En las sierras aparece el piso Supramediterráneo con ombroclima subhúmedo (Tabla nº 1).

Tabla 1. Síntesis de las características físicas y bioclimáticas de los encinares estudiados

Localidad	Topónimo	Altura (m)	UTM	Sustrato	Edad	Form. relieve	Piso vegetal
Navarrete	Dehesa de Navar.	600-700	WM3197	Cantos y yesos	Olig-Mioceno	Glacis	Mesomediterráneo
Tudelilla	Corral Martín	600-900	WM7083	Cantos cuarc.	Pleist-Holoceno	Glacis	Mesomediterráneo
Villarroya	Corral Carrascal	830-920	WM7767	Cant. costra caliz.	Pleistoceno	Glacis	Mesomediterráneo
Panzares	Nac. 111 (K. 309)	700-800	WM3688	Cantos cuarc.	Mioceno	Terraza/barranco	Mesomediterráneo
Ortigosa	Gruta la Paz	1.100-1.160	WM2570	Calizo	Dogger	Relieve kárstico	Supramediterráneo
Anguiano	Barr. Magdalena	600-700	WM1878	Calizo	Dogger	Canchales	Supramediterráneo
Anguiano	Central Eléctrica	600-800	WM2079	Esq. y conglom.	Cámbrico	Fuertes pendientes	Supramediterráneo

Los datos tomados de las estaciones climatológicas más próximas y el tipo de vegetación vascular presente nos permite hacer una aproximación a la clasificación bioclimática de los mismos. El esquema sintaxonómico es el siguiente:

1. Piso Supramediterráneo:

- Serie supra-mesomediterránea guadarrámica ibérico-soriana celtibérico-alca-reña y leonesa silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero oxycedri* - *Querceto rotundifoliae sigmetum*.
- Serie supramediterránea castellano-manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero thuriferae* - *Querceto rotundifoliae sigmetum*.

2. Piso Mesomediterráneo:

- Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi* - *Quercetum rotundifoliae sigmetum*.

*Junipero oxicedri* - *Querceto rotundifoliae sigmetum*

Todos los carrascales desarrollados sobre suelos ácidos pertenecen a esta serie. Sin embargo hemos observado diferencias acusadas entre Villarroya y los encinares del valle del Najerilla. El citado en primer lugar presenta características muy xéricas y los desarrollados en la Demanda, sobre los materiales ácidos del Cámbrico, son claramente supramediterráneos. El carrascal de Panzares, situado en la margen izquierda del río Iregua, no contemplado por Rivas Martínez (1987), es de caracteres parecidos a los descritos. Por ello consideramos que esta serie bioclimática se presenta en tres variantes:

- típica: en Villarroya
- menos xérica: en Tudelilla, Dehesa de Navarrete y Panzares
- supramediterránea: sobre los conglomerados del valle del Najerilla

La serie de Villarroya puede considerarse como típica, ya que es frecuente y abundante *Juniperus oxycedrus*. Se encuentran, en el estrato arbustivo, otras dos especies de enebros, *Juniperus comunis* y *J. phoenicea*. Son muy abundantes el romero (*Rosmarinus officinalis*) y la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*) asociados con *Brachypodium ramosum*, *Cystus laurifolius* y *Santolina chamaeciparis*.

En Tudelilla, Navarrete y Panzares, la serie corresponde, en su estado maduro o clímax, a bosques densos de encinas en los que el único enebro que puede encontrarse es *Juniperus comunis*. Acompañan: *Erica cinerea*, *E. vagans*, *E. arborea*, *Calluna vulgaris*, *Cistus albidus*, *C. salviefolius*, *Asphodelus albus*, *Thymelaea ruizii*, *Lavandula pedunculata* y *Dafne gnidium*. Ocasionalmente aparecen *Sarothamnus scoparius* y *Briza maxima*.

Sobre los conglomerados paleozoicos del Valle del Najerilla aparece la variante esencialmente supramediterránea que «representa la primera etapa de regresión de las facies más ombrófilas y frías» (Rivas Martínez, 1987).

*Junipero thuriferae* - *Querceto rotundifoliae sigmetum*

Su área de distribución en La Rioja es potencialmente amplia, aunque en muchos casos ha sido talada para obtención de madera y pastoreo. Quedarían incluidos en esta serie los encinares de la barra caliza de Anguiano y de Ortigosa de Cameros.

«Las series supramediterráneas calcícolas secas, subhúmedas o húmedas de la carrasca, corresponden, en el estado maduro del ecosistema o clímax, a un bosque denso de encinas

que puede albergar sabinas y enebros. Las masas forestales de esta serie no suelen tener un sotobosque muy denso y, caso de tenerlo, esta serie ha sido sustituida por robledales y sólo se halla bien implantada en los enclaves rupestres. De aquí se deduce que, en ocasiones, tiene más un significado de comunidades permanentes (serie edafoxérica) que de climax climáticas (serie climacófila)» (Rivas Martínez 1987). Creemos que los encinares de Ortigosa y Anguiano, rodeados de robledales, son un claro ejemplo de serie edafoxérica, impuesta su presencia por la carstificación y la acción desecante de los vientos. No existe *Juniperus ihurifera*.

#### *Bupleuro rigidi - Quercetum rotundifoliae sigmetum*

Según Rivas Martínez (1987), la mayor parte de los encinares de La Rioja pertenecen a esta asociación. Sin embargo, consideramos que están más próximos a la serie supra mesomediterránea guadarrámico ibérico soriana silicícola del *Q. rotundifoliae*, puesto que el sustrato litológico de estos carrascales corresponde a la formación, sobre margas y arcillas, de glacia y terrazas que contienen cantos silíceos. Por tanto, la base del glacis de Navarrete, donde afloran los materiales terciarios, es el único lugar en el que se ha identificado dicha asociación.

El carrascal, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (Rivas Martínez, 1987) como *Quercus coccifera*, *Pistacia terebinthus* y especies propias de los retamares y tomillares, como *Genista scorpius*, *Thymus vulgaris*, *Euphorbia serrata*, *Bupleurum rigidum*, *Lavandula latifolia* y *Rubia peregrina*. Están presentes otras especies comunes de espartales y pastizales vivaces como: *Phlomis lichnitis*, *Fumana ericoides*, *Coris monspeliensis*, *Heliotrichum pratense*, *Festuca rubia ssp. commutata*, *Cynosurus echinatus*, *Dorcnium pentaphyllum* y *Brachypodium ramosum*. En ocasiones afloran areniscas rojas cementadas por carbonatos y mezcladas con cristalizaciones de yeso. El encinar se presenta muy aclarado y el suelo erosionado, con un estrato arbustivo pobremente desarrollado y con *Ononis fruticosa* como especie dominante.

### 3. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA, ECOLOGÍA Y COROLOGÍA DEL ESTRATO BRIOFÍTICO

Se ha intentado establecer la relación entre la dinámica del estrato briofítico y la evolución del ecosistema forestal. Para ello se han realizado una serie de tablas sintéticas y por localidades en las que se recogen la estructura, las preferencias ecológicas y las afinidades corológicas, expresadas en porcentajes, de las hepáticas, los musgos y del total de briófitos. A partir de estas tablas se comenta, de forma comparada, las características y relaciones entre los distintos carrascales de acuerdo con el orden siguiente:

1. Número total de briófitos y número de hepáticas sobre suelo, roca y cortezas, así como el total de musgos y hepáticas.
2. Preferencias ecológicas:
  - a) Afinidades de los briófitos a la luz y a la humedad, referidos al suelo, roca y cortezas.
  - b) Afinidades de los briófitos al sustrato. Porción de acidófilos y basófilos.
3. Comportamiento biogeográfico.

### 3.1. Número total de briófitos, musgos y hepáticas

En el conjunto de los siete enclaves investigados, el número de especies de musgos supera ampliamente al de hepaticofitinas (tabla nº 2). Los carrascales de Ortigosa y Anguiano ácido son los que tienen mayor diversidad de especies. Si se especifica el nº de briófitos de los diferentes sustratos, las rocas calizas de Ortigosa sostienen un mayor nº de especies que las rocas ácidas. Los valores más bajos se dan en los encinares de Tudelilla, Villarroya y Navarrete debido al reducido tamaño de los cantos de los conglomerados. Los grandes bloques de conglomerados de Anguiano y Panzares ofrecen más estabilidad para la colonización por las especies y permiten mayor variabilidad.

Tabla 2: Briófitos sobre suelo, roca y corteza de los encinares así como total de musgos y hepáticas

Nº briófitos	Navarrete	Villarroya	Tudelilla	Panzares	Ortigosa	Anguiano calizo	Anguiano ácido
Sobre suelo	39	37	28	36	39	21	50
Sobre roca	12	10	8	24	33	19	21
Sobre corteza	12	14	13	9	24	18	16
Total musgos	56	55	39	56	89	54	67
Total hepáticas	7	6	10	13	7	4	20

El número de briófitos que crece sobre el suelo varía ampliamente. Sobre los esquistos de Anguiano se produce la mayor diversidad florística.

La proporción de hepáticas que crece sobre el suelo aumenta a medida que el bosque madura, ya que aumenta la humedad y casi con seguridad la humificación del horizonte edáfico superior. *Plagiochila porelloides*, presente en Anguiano-ácido y Panzares, indica el buen estado de maduración forestal de estos carrascales (Hébrard 1987).

Las hepáticas son relativamente más abundantes en los carrascales desarrollados sobre sustratos ácidos: Anguiano, Panzares y Tudelilla, debido sobre todo al mayor número de especies de suelo+roca (tabla nº 3). En los calizos el fenómeno cárstico reduce la humedad del suelo y éste soporta menor nº de hepáticas.

Tabla 3: Hepáticas sobre suelo, roca y corteza de encinares

Hepáticas	Navarrete	Villarroya	Tudelilla	Panzares	Ortigosa	Anguiano calizo	Anguiano ácido
Sobre suelo	3	5	6	7	2	1	12
Sobre roca	1	-	1	4	3	-	4
Sobre suelo + roca	4	5	7	11	5	1	16
Corteza	3	1	3	2	2	3	4
Totales	7	6	10	13	7	4	20

### 3.2. Briófitos cortícolas

En cuanto a la colonización de las cortezas, es el carrascal de Ortigosa el que parece ofrecer una mayor estabilidad y por tanto una mayor diversidad. Las cortezas de Panzares son extremadamente pobres, en parte debido a la intensa tala que impide el desarrollo de troncos gruesos y la colonización por comunidades estables.

Los briófitos epifitos pueden ser obligados o facultativos. Son epifitos obligados los que están restringidos usualmente a las cortezas y muy raramente están sobre otros sustratos. De los táxones muestreados, pertenecen a este grupo *Orthotricum affine* var. *fastigiatum*, *O. lyellii*, *O. obtusifolium*, *O. striatum* y *Habrodon perpusillus* presentes en Ortigosa, *Ulota crispa* escasamente encontrada en Navarrete y Tudelilla y *Tortula papillosa* únicamente localizada sobre los grandes troncos deteriorados de Villarroya.

Las especies facultativas se encuentran sobre más de un tipo de sustrato, principalmente rocas y a veces suelos. Destacamos los siguientes:

1. Corti-saxícolas sobre troncos y rocas ácidas: *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*, *Leptodon smithii* y *Orthotricum affine*. Abundantes en prácticamente todas las cortezas los encinares.

2. Corti-saxícolas sobre troncos y rocas básicas: *Orthotrichum anomalum*, *O. cupulatum*, *Tortula laevipila* y *Porella platyphylla*. Las encontramos, en ambos hábitats, en los enclaves calizos y en Villarroya.

3. Corticícolas presentes sobre rocas básicas y ácidas: *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* y *Orthotrichum diaphanum*. Colonizan todas las cortezas.

4. Saxícolas sobre cortezas y rocas: *Leucodon sciuroides*, frecuente en ambos hábitats en prácticamente todos los encinares.

5. Saxícolas sobre cortezas: *Pterigynandrum filiforme*, *Pseudoleskeella nervosa* y *Zygodon baumgartneri*.

Se ha podido comprobar que la proporción de epifitos obligados monoicos es mayor de lo que podría esperarse cuando se compara con briófitos en general (Fuertes et al., 1989). En nuestro caso son monoicos: *Ulota crispa*, *Orthotrichum affine* var. *fastigiatum* y *O. striatum*.

Muchos de los epifitos obligados dioicos tienen propágulos vegetativos. Así ocurre con *Habrodon perpusillus*, *Orthotrichum lyellii*, *O. obtusifolium* y *Tortula papillosa*.

Otra característica del comportamiento reproductivo de algunos musgos cortícolas es que el peristoma de la cápsula se abre cuando el medio es húmedo, de manera que la dispersión de las esporas tiene lugar durante o poco después de la lluvia o el rocío. Este fenómeno que ha sido observado en especies cortícolas de la familia *Leucodontaceae* y en géneros como *Neckera* y *Pylasia* (Patterson, 1953) no lo hemos podido comprobar en nuestro caso, pues estas especies aparecían siempre estériles. De las especies que se presentan fructificadas en la fecha de recolección, tenían el esporofito maduro las siguientes: *Orthotrichum affine*, *O. affine* var. *fastigiatum*, *O. anomalum*, *O. cupulatum*, *O. lyellii*, *O. speciosum*, *O. striatum* y *Tortula laevipila*. Suponemos que dado el ambiente especialmente seco de los últimos años y las características xéricas de los hábitats, estos taxones presentan el peristoma abierto en ambiente seco, como es común en muchos epifitos.

### 3.3. Afinidades de los briófitos a la luz y a la humedad

Para caracterizar los encinares puede utilizarse el porcentaje de especies mesófilas, ya que puede ser indicativo, junto con otros aspectos, de una tendencia a la madurez del eco-

sistema forestal (Hebrard 1987): «A medida que un bosque madura, va aumentando el % de especies mesófilas (roca y suelo en conjunto), debido sobre todo al aumento de las mesófilas del suelo. En efecto, el suelo retiene mejor el agua y es un medio más rico en elementos nutritivos que la roca».

Las especies de mayor amplitud ecológica, criptógamas poco especializadas, están bien representadas en medios abiertos y degradados y en ciertos estados preforestales.

Se han realizado los % separados de suelo, roca y corteza. No se han incluido los táxones encontrados en los grandes taludes de los cortes de las pistas forestales, ni las de borde de arroyo, por ser especies ligadas a unas condiciones microclimáticas concretas y no ser indicativas de la madurez del bosque.

Los valores obtenidos para el suelo (Tabla 4) señalan que de los encinares del Valle (piso mesomediterráneo), el de Panzares, y en 2º término Tudelilla, dan % más altos de mesófilos y bajos de fotoxerófilos, lo que indica un mejor desarrollo de estos encinares. Siendo climas secos, el incremento de mesófilos indica la existencia de una humedad edáfica proporcionada por la mayor retención del suelo y la cobertura de la vegetación superior. Los valores de Tudelilla se podrían explicar porque se trata de un encinar con acusada influencia humana, debido a la tala y el pastoreo, pero con un potente estrato arbustivo de brezos y jaras que proporcionan abundante humedad edáfica en la base del glacis. Paralelamente Panzares tiene un % pequeño de briófitos eurioicos.

*Tabla 4: Porcentajes de briófitos sobre el suelo de los encinares según su afinidad a la luz y a la humedad*

Briófitos sobre suelo	Navarrete	Villaroya	Tudelilla	Panzares	Ortigosa	Anguiano calizo	Anguiano ácido
Totales	39	37	28	36	39	21	50
Mesófilos	23,07	24,32	32,14	41,66	30,76	19,04	38
Foto-xerófilos	43,58	43,24	32,14	30,55	43,58	42,85	28
Eurioicos	28,20	29,72	28,57	19,44	25,64	38,09	32
Otros	5,12	2,7	7,14	8,33	--	--	2
Hepáticas	3	5	6	7	2	1	12

De los carrascales del piso supramesomediterráneo, Anguiano ácido alcanza un grado significativo de madurez, pero los tres tienen % muy altos de especies eurioicas, (todos los % son más altos que los obtenidos para los del Valle). Estos valores apoyan la hipótesis de que no son bosques climáticos, sino que su presencia se debe a condiciones ambientales extremas que no permiten el crecimiento del roble. La sequedad edáfica que producen las calizas por un lado, y los conglomerados fácilmente disgregables por otro, explican los bajos % de mesófilos y los valores altos de fotoxerófilos.

Si se comparan las especies encontradas sobre rocas (Tabla nº 5), el encinar de Ortigosa gozaría de un estado más maduro, con mayor número de especies y mayor % de mesófilos. Los roquedos orientados al Norte, están colonizados por vastos tapices de briófitos, de los que un 33% son mesófilos. Panzares exhibe unas proporciones semejantes. Anguiano-ácido contrasta por la elevada presencia de xero-fotófilos.



Tabla 5: Porcentajes de briófitos sobre rocas de los encinares según su afinidad a la luz y a la humedad

Briófitos sobre rocas	Navarrete	Villaroya	Tudelilla	Panzares	Ortigosa	Anguiano calizo	Anguiano ácido
Totales	12	10	8	24	33	19	21
Mesófilos	25	10	25	29,16	33,33	10,52	19,04
Foto-xerófilos	50	70	37,50	29,16	27,27	42,10	52,38
Eurioicos	16,66	20	37,50	41,66	39,39	47,36	28,57
Otros	8,33	--	--	--	--	--	--
Hepáticas	1	--	1	4	3	--	4

En cuanto a la riqueza de epifitos (Tabla nº 6), de nuevo destaca el carrascal de Ortigosa. Las encinas de Navarrete, Tudelilla y Ortigosa, son las que alcanzan cierto desarrollo y ofrecen sombra y humedad, que favorecen la presencia de mesófilos. En Panzares y Anguiano-ácido apenas hay epifitos y los xero-fotófilos dominan sobre los mesófilos.

Tabla 6: Porcentajes de briófitos sobre cortezas de los encinares según su afinidad a la luz y a la humedad

Briófitos sobre cortezas	Navarrete	Villaroya	Tudelilla	Panzares	Ortigosa	Anguiano calizo	Anguiano ácido
Totales	12	14	13	9	24	18	16
Mesófilos	41,66	14,28	38,46	22,22	37,50	16,66	18,75
Foto-xerófilos	33,33	50	30,76	33,33	29,16	50	37,50
Eurioicos	16,66	35,72	30,76	44,44	20,83	33,33	37,50
Otros	8,33	--	--	--	12,50	--	6,25
Hepáticas	3	1	3	2	2	3	4

### 3.4. Proporción de briófitos acidófilos y basófilos

El análisis de los porcentajes de acidófilos y basófilos (tabla nº 7) muestra que el único encinar claramente acidófilo está en Anguiano-ácido, sobre los conglomerados y esquistos del Cámbrico y que el carrascal con un carácter basófilo más acentuado se encuentra en la misma localidad, sobre calizas jurásicas (Barranco de la Magdalena). Los encinares formados sobre glaciares (Navarrete, Tudelilla y Villaroya) dan porcentajes bajos de acidófilos, inferiores al 20%, explicable por la presencia de cationes en el cemento de los cantos. Por último, el encinar de Ortigosa, formado sobre calizas, muestra valores apreciables de acidófilos, seleccionados por la presencia de granos de cuarzo en los suelos.

Los porcentajes de especies indiferentes oscilan entre el valor más alto para Tudelilla (56%) y el menor para Navarrete (44,3%).

Tabla 7: Porcentajes de briófitos de los encinares según su especialización respecto al sustrato

Total briófitos	Navarrete	Villaroya	Tudelilla	Panzares	Ortigosa	Anguiano calizo	Anguiano ácido
Indiferentes	44,3	49,0	56,2	51,5	47,4	52,6	52,0
Acidófilos	15,7	13,2	19,3	25,7	14,4	5,2	30,2
Calcícolas	30,0	28,3	19,2	19,7	31,6	36,8	12,3
Basófil.+neutrofil.	10,0	9,4	5,3	3,1	6,6	5,3	5,5

### 3.5. Comportamiento biogeográfico

La tabla 8 y el gráfico 1 muestran que el elemento corológico más abundante es el circumboreal, muy semejante en todos, presentando en Ortigosa y Panzares los porcentajes más elevados, 48,6 y 48,5% respectivamente. En segundo lugar se encuentra el elemento cosmopolita.

El elemento mediterráneo es poco abundante: Navarrete registra el porcentaje mayor (17,2%), mientras Ortigosa tiene el valor más bajo (7,9%). Los dos encinares de Anguiano, gozando de un clima supramediterráneo subhúmedo, más montano que el de Ortigosa, presentan porcentajes de especies mediterráneas y submediterráneas similares a los otros enclaves. Pensamos que estos datos apoyan la hipótesis de que estos encinares soportan la influencia desecante de los vientos que mediterraneanizan el valle del Najerilla.

Gráfico 1: Comportamiento biogeográfico

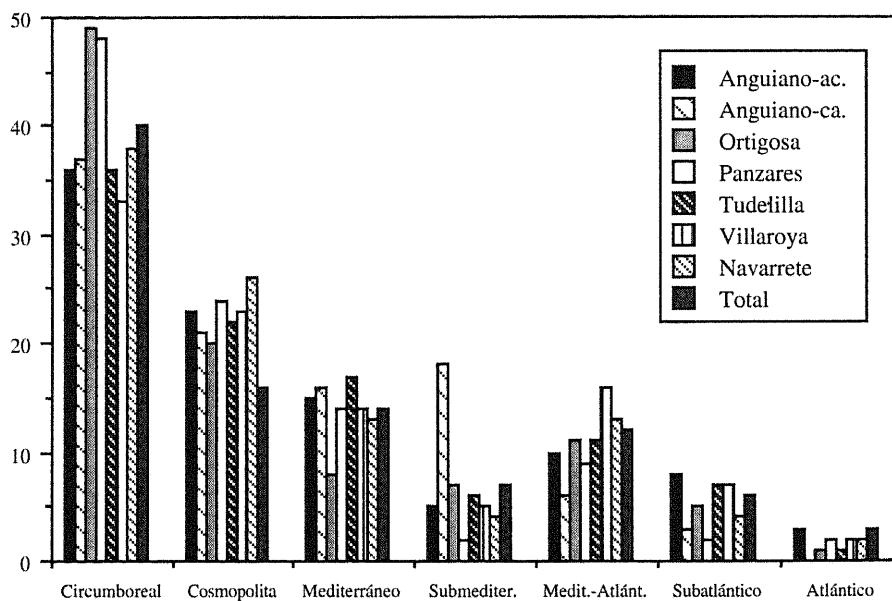


Tabla 8: Comportamiento biogeográfico de los briófitos

Corología	Total	Navarrete	Villaroya	Tudelilla	Panzares	Ortigosa	Anguiano calizo	Anguiano ácido
Circumboreal	40	38	33	36	48	49	37	36
Cosmopolita	16	26	23	22	24	20	21	23
Mediterráneo	14	13	14	17	14	8	16	15
Submediterr.	7	4	5	6	2	7	18	5
Medit.-Atlánt.	12	13	16	11	9	11	6	10
Subatlántico	6	4	7	7	2	5	3	8
Atlántico	3	2	2	1	2	1	0	3

Si sumamos los porcentajes de los elementos atlántico y subatlántico, el valor más elevado corresponde a Anguiano (11,0%). Este dato concuerda con trabajos anteriores en la Sierra de la Demanda (Casas et al., 1981), por la influencia atlántica en esta zona de la Cordillera Ibérica.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- Casas, M. et al., 1980. Estudio comparativo de la flora briológica de algunas Sierras del Sistema Ibérico. *Anal. Jard. Bot.* 37(2) 417-430.
- Fernández Aldana, R., Lopo, L., Rodríguez, R., 1989. *Mapa Forestal de La Rioja*. I.E.R.
- Fuertes, E., Burgaz, A.R., 1989 Departamento de Botánica. Universidad Complutense. Madrid. Inédito.
- García Gómez, R., Lemus, M.C., 1986. Flora Briológica y sus comunidades en Encinares de La Rioja. I. *Zubia* (4) 69-86.
- Hébrard, J.P., 1987. Etude comparée du peuplement Bryophytique des chenaies pubescentes de "bas fond" et de "plateau" en Forêt Domaniale de la Gardiole de Rians (var. France). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 8 (2), 109-146.
- Lemus, M.C., García Gómez, R., 1988. Flora Briológica y sus comunidades en Encinares de La Rioja. II. (Ortigosa y Anguiano). *Zubia*. (6). 125-135.
- Lemus, M.C. y García Gómez, R., 1992. Flora Briológica en Encinares de La Rioja. III. (Sierra de la Demanda-margen izquierda del Río Najerilla). *Zubia* (en prensa).
- Rivas Martínez, S., 1987. *Memoria del mapa de las series de vegetación de España*. Icona. 1-268.