

APORTACIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA BRIOFLORA NAVARRA. EL ROBLEDAL DE ELZABURU (NAVARRA).

A. de Miguel* & A. Ederra*

SUMMARY

Contribution to the study of the bryophytic flora of Navarra. The *Quercus robur* wood of Elzaburu, Navarra. Spain.

The bryological flora of *Quercus robur* wood of Elzaburu (Navarra) is studied. A catalogue of 78 species (25 liverworts and 53 mosses) is given.

A comparative study between this *Quercus robur* wood and acidophile atlantic *Fagus sylvatica* woods, studied in precedent years, is made.

RESUMEN

Presentamos un catálogo que consta de 78 especies de briofitos (25 hepáticas y 53 musgos). Se realiza un estudio comparativo entre la brioflora de este robledal y los hayedos atlánticos ácidos, ya estudiados en años anteriores.

INTRODUCCION

Durante los últimos años hemos emprendido el estudio de la brioflora asociada a los robledales navarros, como continuación en una línea de trabajo para conocer los briofitos de los grandes bosques caducifolios en Navarra. Nuestra intención es encontrar un n.º de especies asociadas al robledal y como segundo objetivo comparar el resultado final con el obtenido para los hayedos en estudios anteriores.

Presentamos en este trabajo un primer esbozo de la composición briofítica del robledal de Elzaburu, caracterizado como *Blechno-Quercetum* roboris, con óptimo en el dominio europeo, incluido en la

Alianza Quercion robori-petraeae del Orden Quercetalia robori-petraeae.

El roble pedunculado -*Quercus robur*-, especie característica de los robledales atlánticos, encuentra en la Península Ibérica su límite suroeste de distribución en Europa. En nuestra provincia se localiza principalmente en la Navarra Húmeda del noroeste.

Hemos elegido Elzaburu como localidad donde estos robledales están bien representados.

Los robledales de *Quercus robur* se distribuyen entre los 400-700 m de altitud y en las cotas superiores da paso a marojales de *Festuco-Quercetum* pyrenaicae, entremezclados con castaños; a su vez quedan

* Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad de Navarra.

relevados por los hayedos que forman el límite forestal en altitud.

En la zona donde se degrada el robledal queda sustituido por una landa de ericáceas con *Calluna*, *Ulex*, *Erica*, ..., que contribuyen a una mayor acidificación del suelo.

Estos robledales se localizan en fondos de valle donde la humedad es elevada, la pendiente es suave y el suelo es fresco y profundo. Tienen preferencia silicícola aunque toleran los suelos calizos. Contribuyen a crear tierras pardas lavadas ácidas y están bien adaptados a los suelos que presentan pseudogley, muy extendidos en la zona. El suelo del robledal del Elzaburu es una tierra parda lavada ácida con pseudogley, originado sobre una caliza con mucha arcillita.

CATALOGO DE ESPECIES

De las recolecciones de briofitos efectuados a lo largo de este año, hemos identificado 80 especies hasta el momento (25 hepáticas y 55 musgos).

Aneura pinguis (L.) Dum: Entre raíces en suelo encharcado. Higrohidrófila, fotoesciófila, tern'cola, indiferente, cosmopolita.

Blepharostoma trychophyllum (L.) Dum: Taludes y suelo. Mesófila, esciófila, tern'cola, húmicola, acidófila, circumboreal.

Calypogeia arguta Mont. et Nees: En taludes y tierra, próxima al no. Mesohigrófila, esciófila, terrícola, acidófila, subatlántica.

Calypogeia trichomanis (L. emend. K. Müll.) Corda: Taludes. Mesófila, esciófila, húmicola, acidófila, circumboreal.

Cephalozia bicuspidata (L.) Durn.: Taludes. Mesófila, esciófila, tern'cola, húmicola, acidófila, circumboreal.

Conocephalum conicum (L.) Durn.: Márgenes del no y taludes. Mesófila, esciófila, saxícola, tern'cola, indiferente-acidófila, circumboreal.

Diplophyllum albicans (L.) Dum.: Taludes del no. Mesófila, esciófila, terrícola, acidófila, circumboreal.

Fossombronía sp.: En tierra al borde del camino.

Frullania dilatata (L.) Durn.: Abundante sobre roble y otras especies arbóreas del sotobosque. Mesoxerófila, fotoesciófila, cortícola, indiferente, circumboreal-asiática.

Frullania fragilifolia (Tayl.) Gott.: Epífita de roble y de arbustos. Mesófila, esciófila, cortícola, saxícola, acidófila, circumboreal subatlántica.

Frullania tamarisci (L.) Durn.: Muy abundante sobre troncos de roble. Mesófila, esciófila, cortícola, acidófila, circumboreal.

Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.: En taludes húmedos. Mesohigrófila, esciófila, tern'cola, saxícola, cortícola, indiferente, circumboreal.

Lepidozia reptans (L.) Dum.: Muy abundante en tocones descompuestos. Mesófila, esciófila, húmicola, lignícola, acidófila, circumboreal montana.

Lophocolea bidentata (L.) Durn.: En tierra entremezclada con otras especies, en sitios encharcados. Mesófila, esciófila, tern'cola, saxícola, húmicola, acidófila, circumboreal.

Lophocolea cuspidata (Nees) Limpr.: En tierra y tocones. Mesófila, esciófila, cortícola, tern'cola, acidófila, circumboreal.

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Durn.: En madera muy descompuesta y taludes en los que sobresalen raíces húmedas y sombrias. Mesófila, esciófila, lignícola, acidófila, circumboreal.

Metzgeria conjugata Lindb.: Muy escasa, en taludes. Mesófila, esciófila, saxícola, húmicola, indiferente, cosmopolita.

Metzgeria furcata (L.) Durn.: Epífita de roble y de otras especies del sotobosque. Mesófila, esciófila, cortícola, saxícola, indiferente, cosmopolita.

Pellia endiviifolia (Dicks.) Durn.: En tierra de taludes. Mesohigrófila, esciófila, saxícola, calcícola, circumboreal.

Pellia endiviifolia for. **furcigera** (Hook.) Mass: Entre raíces superficiales encharcadas. Características como la especie anterior.

- Pellia epiphylla** (L.) Corda: Abundante en los taludes del margen del no y en suelos encharcados. Mesohigrófila, esciófila, terrícola, saxícola, acidófila, circumboreal.
- Plagiochila porelloides** (Torrey ex Nees) Lindb.: Abundante en los taludes del margen del no. Mesófila, esciófila, terrícola, saxícola, húmica, indiferente, circumboreal.
- Radula complanata** (L.) Dum.: Sobre la corteza de los robles. Mesoxerófila, esciófila, cortícola, saxícola, indiferente, circumboreal.
- Riccardia multifida** (L.) S. Gray: Entre las raíces encharcadas. Higrófila, esciófila, tern'cola, acidófila, cosmopolita.
- Scapania undulata** var **dentata** (Dum.) Douin: En taludes y márgenes del no. Higrófila, esciófila, saxícola, acidófila, circumboreal.
- Scapania nemorea** (L.) Grolle: En los taludes del no. Mesófila, esciófila, tern'cola, saxícola, acidófila, circumboreal.
- Trichocolea tomentella** (Ehrh.) Dum.: Muy abundante en los taludes del margen del no próxima al agua. Higrófila, esciófila, tern'cola, acidófila, circumboreal.
- Antitrichia curtipendula** (Hedw.) Bnd.: Muy abundante en la zona media y alta de los robles, en algunos tocones y sobre raíces próximas al agua. Mesófila, esciófila, saxícola, acidófila, subatlántica.
- Atrichum undulatum** (Hedw.) P. Beauv.: En taludes húmedos y en tocones. Mesófila, esciófila, tern'cola, acidófila, circumboreal.
- Brachythecium rivulare** B.S.G.: Abundante en los taludes del no. Higrófila, esciófila, saxícola, terrícola, indiferente, circumboreal con disyunción austral.
- Brachythecium rutabulum** (Hedw.) B.S.G.: Tocones poco descompuestos. Mesohigrófila, esciófila, húmica, saxícola, tern'cola, indiferente, cosmopolita.
- Bryum pseudotriquetrum** (Hedw.) Gaertn., Mayer ans Schreb.: Abundante en los taludes y márgenes del río. Higrófila, fotoesciófila, tern'cola, húmica, indiferente, circumboreal.
- Calliergonella cuspidata** (Hedw.) Loeske: En suelos encharcados. Mesohigrófila, fotófila, tern'cola, indiferente, calcícola, cosmopolita.
- Campylium calcareum** Crudw. and Nyh.: En taludes. Xeromesófila, fotoesciófila, tern'cola, saxícola, calcícola, circumboreal.
- Cratoneurom commutatum** (Hedw.) G. Roth.: En los taludes del margen del no, pero muy escaso. Higrófila, fotoesciófila, tern'cola, saxícola, calcícola, circumboreal.
- Ctenidium molluscum** (Hedw.) Mitt.: En rocas y taludes muy poco abundante. Mesófila, fotoesciófila, tern'cola, saxícola, calcícola, circumboreal.
- Dicranum scoparium** Hedw.: En el suelo, al pie de los robles y en tocones. Mesófila, esciófila, tern'cola, saxícola, indiferente, acidófila, circumboreal.
- Dichodontium pellucidum** (Hedw.) Schimp.: En los taludes del no. Mesohigrófila, esciófila, saxícola, indiferente, circumboreal.
- Enthostodon obtusus** (Hedw.) Lindb.: Recogida en una ocasión en tierra. Es primera cita para Navarra. Xerófila, fotófila, tern'cola, indiferente, atlántico mediterránea.
- Eurhynchium hians** (Hedw.) Lac.: En tierra de taludes y tocones. Mesófila, esciófila, tern'cola, indiferente, circumboreal.
- Eurhynchium praelongum** (Hedw.) B.S.G.: En taludes y zonas con agua encharcada. Higrófila, esciófila, tern'cola, saxícola, indiferente, circumboreal.
- Eurhynchium speciosum** (Bnd.) Jur.: En suelo encharcado entre raíces. Mesohigrófila, esciófila, tern'cola, saxícola, calcícola, subatlántica.
- Eurhynchium striatum** (Hedw.) Schimp.: Muy abundante en el suelo del robledal y en tocones. Mesófila, esciófila, tern'cola, húmica, indiferente, acidófila, circumboreal.

- Fissidens cristatus** Wils. ex Mitt.: Talud no. Mesófila, esciófila, terncola, indiferente, subatlántica.
- Fissidens grandifrons** Bnd.: Sumergido en el lecho del no. Hidrófila, esciófila, saxícola, indiferente, calcícola, circumboreal.
- Fissidens osmundoides** Hedw.: En taludes y en suelo encharcado. Mesófila, esciófila, terncola, húmica, indiferente, circumboreal.
- Fissidens taxifolius** Hedw.: Talud no. Mesófila, esciófila, terncola, indiferente, circumboreal.
- Fissidens viridulus** (Sw.) Wahlenb.: En taludes y en suelo encharcado. Mesófila, esciófila, terncola, indiferente, eurialántica.
- Hygrohypnum luridum** (Hedw.) Jenn.: En suelo encharcado entre raíces superiores. Higrófila, esciófila, saxícola, indiferente, circumboreal.
- Hylocomium splendens** (Hedw.) B.S.G.: En el suelo con humedad. Mesófila, esciófila, terncola, saxícola, acidófila, circumboreal.
- Hypnum cupressiforme** Hedw.: Muy abundante recubriendo los troncos de roble. Mesófila, esciófila, terncola, saxícola, cortícola, indiferente, cosmopolita.
- Isothecium myosuroides** Bnd.: Muy abundante recubriendo la parte baja y raíces superficiales de los robles. Mesófila, esciófila, cortícola, saxícola, acidófila, subatlántica.
- Leucobryum glaucum** (Hedw.) Ängstr.: En el suelo y en tocones. Mesófila, esciófila, terncola, húmica, saxícola, acidófila, subatlántica circumboreal.
- Mnium marginatum** (With.) P. Beauv.: En rocas con elevada humedad cerca del no. Mesohigrófila, esciófila, terncola, saxícola, indiferente, circumboreal.
- Neckera complanata** (Hedw.) Hüb.: Epifito de roble y de otras especies arbóreas. Mesófila, saxícola, cortícola, indiferente, mediterránea-atlántica.
- Neckera crispa** Hedw.: Muy escasa, sobre roble. Mesófila, esciófila, saxícola, cortícola, calcícola, mediterránea-atlántica.
- Neckera pumila** Hedw.: Sobre roble. Mesófila, esciófila, cortícola, acidófila, subatlántica.
- Orthodicranum flagellare** (Hedw.) Loeske: En madera muy descompuesta. mesohigrófila, esciófila, húmica, saxícola, acidófila, subatlántica.
- Orthodicranum tauncum** (Sapegin) Z. Smim.: En tocones descompuestos. Mesófila, esciófila, cortícola, acidófila, circumboreal.
- Orthotrichum affine** Brid.: Sobre los robles, abundante. Xeromesófila, fotoesciófila, cortícola, indiferente, submediterránea.
- Orthotrichum lyellii** Hook. and Tayl.: Sobre roble y otros árboles. Xeromesófila, esciófila, cortícola, indiferente, subatlántica.
- Plagiomnium rostratum** (Schrad.) T. Kop.: En tierra y taludes del no. Mesófila, esciófila, terncola, saxícola, indiferente, circumboreal.
- Plagiomnium undulatum** (Hedw.) T. Kop.: Taludes salpicados del no. Mesohigrófila, esciófila, húmica, saxícola, indiferente, submediterránea atlántica.
- Plagiothecium nemorale** (Mitt.) Jeeg.: Muy abundante en tocones y taludes sombros. Mesófila, esciófila, terncola, húmica, acidófila, circumboreal.
- Pleuroidium acuminatum** Lindb.: En zona de bosque aclarado, soleada y pendiente. Mesoxerófila, fotófila, terncola, indiferente acidófila, circumboreal.
- Pleurozium schreberi** (Brid.) Mitt.: En suelos encharcados. Mesófila, esciófila, terncola, saxícola, acidófila, circumboreal. Es 2.ª cita para Navarra.
- Pogonatum aloides** (Hedw.) P. Beauv.: Tocones y taludes del camino. Mesófila, esciófila, terncola, saxícola, acidófila, subatlántica.
- Polytrichastrum formosum** (Hedw.) G.L.Sm: Abundante en el suelo del robledal, en tocones y entre *Leucobryum glaucum*. Mesófila, esciófila, terrícola, húmica, acidófila, circumboreal.

- Pseudoscleropodium purum** (Hedw.) Fleisch ex Broth.: En suelo, a veces encharcado y con humus, abundante. Mesófila, terrícola, húmica, indiferente acidófila, circumboreal.
- Rhizomnium punctatum** (Hedw.) T. Kop.: Taludes con bastante humedad. Higrófila, esciófila, húmica, saxícola, indiferente acidófila, circumboreal.
- Rhynchostegium riparioides** (Hedw.) Card.: Muy abundante en la orilla del no, próximo al agua. Higrófila, fotoesciófila, saxícola, indiferente, circumboreal.
- Rhytidiadelphus squarrosus** (Hedw.) Wamst.: En suelos encharcados con *Calliergonella cuspidata* y *Pleurozium schreberi*. Mesófila, esciófila, húmica, acidófila, circumboreal.
- Tetraphis pellucida** Hedw.: Tocones muy descompuestos, muy abundante. Mesófila, esciófila, húmica, acidófila, circumboreal.
- Trichostomum brachydontium** Bruch.: Escaso en rocas. Xeromesófila, fotoesciófila, saxícola, indiferente, mediterránea.
- Trichostomum crispulum** Bruch.: Muy poco abundante en rocas. Xeromesófila, fotoesciófila, terrícola, saxícola, calcícola, submediterránea.
- Thamnobryum alopecurum** (Hedw.) Nieuwl.: Rocas próximas a la orilla. Mesohigrófila, esciófila, saxícola, calcícola, submediterránea.
- Thuidium delicatulum** (Hedw.) Mitt.: Suelo del robledal. Mesohigrófila, esciófila, terrícola, húmica, acidófila, cosmopolita.
- Thuidium tamariscinum** (Hedw.) B.S.G.: En el suelo del robledal, en tocones y base de los troncos. Mesófila, esciófila, terrícola, húmica, acidófila, atlántica.
- Uloa crispa** (Hedw.) Brid.: Muy abundante sobre los robles y otros árboles. Mesófila, esciófila, cortícola, acidófila, circumboreal.
- Weissia controversa** Hedw.: En tierra y taludes. Xeromesófila, fotoesciófila, terrícola, indiferente, cosmopolita.
- Zygodon baumdgarneri** Malta: Epífita de roble. Cortícola. atlántica.

COMENTARIOS AL CATALOGO

Destacamos del catalogo especies interesantes: *Enthostodon obtusus*, recogida en tierra y que es 1.ª cita para Navarra. *Pleurozium schreberi*, segunda cita para Navarra y muy abundante donde la humedad del suelo es elevada. *Pleuridium acuminatum*, recogido en tierra en zona solada en la transición del robledal con la franja de *Quercus pyrenaica* por el cambio de pendiente. Es segunda cita para Navarra.

Hacemos una mención especial a la gran abundancia de *Trichocolea tomentella* en los taludes del no, próxima al agua. También encontramos *Fissidens viridulus* y *F. osmundoides* en tierra húmeda y taludes. Están poco citados en Navarra.

Refiriéndonos a los ambientes más representativos del robledal podemos señalar las zonas deprimidas donde el suelo se encharca con facilidad, en los que encontramos en abundancia *Calliergonella cuspidata*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus squarrosus* y en ocasiones *Pseudoscleropodium purum*.

La vegetación briofítica de los taludes del no es exuberante, en los que se desarrollan grandes tapices de hepáticas como *Conocephalum conicum*, *Pellia epyphylla*, *trichocolea tomentella*... y musgos como *Brachythecium rivulare*, *Plagiomnium undulatum*, *Thamnobryum alopecurum*...

En el lecho del no llama la atención las grandes poblaciones de *Fissidens grandifrons* que recubre muchos tramos del fondo del no.

En los taludes terrosos del no encontramos *Calypogeia arguta*, *C. trichomanis*, *Scapania undulata* var. *dentata*, *Scapania nemorea*, *Diplophyllum albicans*... muy abundantes en la zona.

En los márgenes del no se crean ambientes algo especiales debido a que la erosión fluvial deja al descubierto raíces y en los que hemos encontrado principalmente *Plagiothecium nemorale*. También en raíces superficiales en contacto con zonas encharcadas recogimos elevado número de especies entre las que destacamos: *Aneura pinguis*, *Riccardia multifida*, *Calliergonella cuspidata*, *Eurhynchium speciosum*, *Pellia endiviifolia* fo. *furcigera*, *Hygrohypnum luridum*...

Hemos identificado 14 especies epifitas de roble, 5 hepáticas y 9 musgos. De ellos *Hypnum cupressiforme* recubre el tronco a cualquier altura, *Isothecium myosuroides* recubre la parte baja y raíces superficiales de los troncos y *Antitrichia curtipendula* se localiza principalmente a media altura del tronco. Especies como *Frullania dilatata*, *F. fragilifolia*, *F. tamarisci*, *Radula complanata*, *Orthotrichum lyellii*, *Ulota crista* y *Zygodon baumgartneri* quedan relegados a la parte alta de los troncos.

Debido al tratamiento forestal que se ha dado a estos bosques, encontramos numerosos árboles desmochados y tocones en diferente grado de descomposición. En los tocones bastante descompuestos y en los ahuecados que han acumulado hojarasca y detritus orgánicos, encontramos *Atrichum undulatum*, *Eurhynchium striatum*, *Leucobryum glaucum* y tallos intercalados de *Polytrichastrum formosum*. Cuando la madera se descompone sin aporte de materia, aparecen *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Tetraphis pellucida*,...

Estudio comparativo de la brioflora del robleal de Elizaburu y los hayedos atlánticos ácidos de Navarra

Una vez comentadas las especies más interesantes del catálogo hemos efectuado

una comparación entre la brioflora de este robleal y la de los hayedos atlánticos ácidos.

A priori se vislumbra una diferencia clara: El hayedo es un bosque sombrío, limpio y homogéneo con riqueza en especies nemorales adaptadas a ese ambiente.

Nuestro robleal sin embargo, es heterogéneo, abierto y con un sotobosque espeso con diversidad de forófitos: *Corylus*, *Crataegus*, *Ilex*, *Viburnum*, *Sorbus*,... lo que podría hacer pensar en una flora criptogámica potencial, en este caso briofítica, más diversificada.

Otro hecho primordial que diferencia este robleal de los hayedos citados, es que el suelo se encharca con facilidad, como ya hemos señalado anteriormente, lo cual permite la existencia de unas especies que en los hayedos no podrían encontrar estos biotopos.

Por último presentamos unas tablas en las que se comparan los elementos corológicos y apetencia química por el sustrato de las especies en los dos ambientes. (Véanse tablas I y II).

Se comparan 123 especies de hayedo *Saxifraga-hirsutae fagetum* con 78 especies de robleal *Blechno-quercetum roboris*, de las que tres cuartas partes están representadas en los hayedos. (EDERRA 1982).

TABLAS COMPARATIVAS ROBLEAL-HAYEDO

TABLA I

Elemento corológico	ROBLEAL				HAYEDO	
	Hepáticas	Musgos	N.º esp.	%	N.º esp.	%
Cosmopolita	4	5	9	11,53	14	11,38
Circumboreal	20	31	51	65,39	71	57,72
Eurasiático	-	-	-	-	1	0,81
Euramericano	-	-	-	-	2	1,62
Atlántico	-	2	2	2,57	6	4,78
Subatlántico	1	7	8	10,25	17	13,82
Euriatlántico	-	1	1	1,29	-	-
Oceanica	-	-	-	-	2	1,63
Medite-Atlánt.	-	4	4	5,13	6	4,88
Submediterránea	-	2	2	2,57	2	1,63
Mediterránea	-	1	1	1,29	2	1,63
TOTAL	25	53	78	100	123	100

TABLA II

Afinidad	ROBLEDAL				HAYEDO	
	Hepáticas	Musgos	N.º esp.	%	N.º esp.	%
Acidófilas	16	18	34	43,59	66	53,66
Indiferentes	7	20	27	34,62	33	26,83
Calcícolas	1	6	7	8,98	11	8,94
Ind. calcíco.	1	3	4	5,12	6	4,88
Ind. acidófi.	—	6	6	7,69	7	5,69
TOTAL	25	53	78	100	123	100

Vemos que el hayedo recoge mayor número de especies atlánticas mientras que el robledal integra mayor elemento circumboreal. (Tabla I, figura 2).

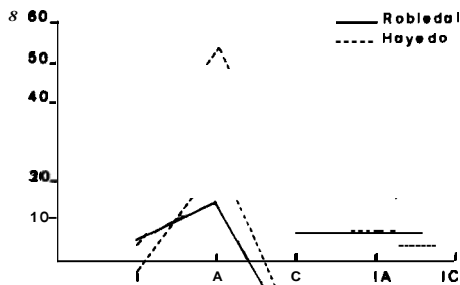


FIGURA 1.—Representación gráfica del porcentaje de especies según su apetencia por el sustrato. Comparación porcentajes robledal-hayedo.

En cuanto a la apetencia por el sustrato, en el hayedo queda puesto de manifiesto en mayor proporción el carácter ácido de las especies, mientras que las calcícolas e indiferentes con algún carácter, apenas reflejan variación en sus límites. (Tabla II, figura 1).

Las conclusiones que pueden derivarse de este trabajo son parciales ya que estamos comparando un solo robledal con los resultados globales del estudio de ocho hayedos.

Nuevos estudios en el futuro sobre este y otros robledales permitirán una comparación más equilibrada.

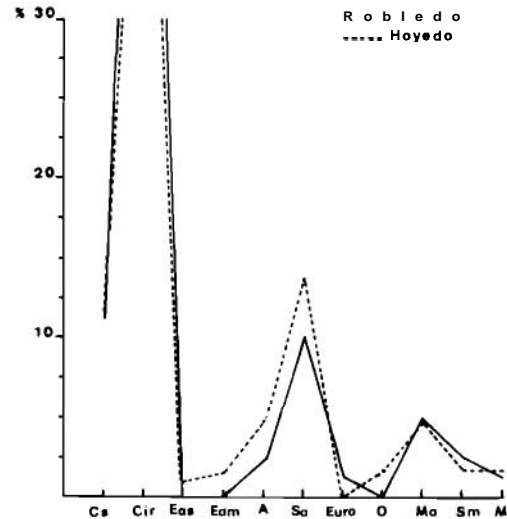


FIGURA 2.—Representación gráfica de los porcentajes de especies según su distribución corológica. Comparación robledal-hayedo.

BIBLIOGRAFIA

- BASCONES CARRETERO, J. C. (1978). Relaciones suelo vegetación en la Navarra Húmeda del Noroeste. Estudio Florístico-Ecológico. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.
- BOROS, A. (1968). *Bryogeographie und Bryoflora Ungaras*. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1968.
- CASAS, C. (1958). Aportaciones a la flora briológica de Cataluña. Catálogo de las hepáticas y musgos del Montseny. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 16: 121-225. Madnd.
- CASAS, C. (1959). Aportaciones a la flora biológica de Cataluña. Musgos y hepáticas del Montseny. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 17: 21-174. Madnd.

- EDERRA, A. (1982). Flora Briofítica de los hayedos navarros. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.
- EDERRA, A., BASCONES, J. C. y LÓPEZ, M. L. (1983). **Comunicación oral en el V Simposio de Botánica Criptogámica.** Murcia. 1983. Composición briofítica de los hayedos de Navarra. (España).
- ELOSEGUI, J., GUERENDIAIN, P., PÉREZ, F., REDON, F. (1980). Navarra. Guía Ecológica y Paisajística. Caja de Ahorros de Navarra. Pamplona.
- FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, M. C. (1977). Estudio de la Flora Briológica del Valle de Nalon y Puerto de Tarna. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo.
- GUERRA, J. (1980). Estudio de las comunidades briofíticas en los dominios del *Abies pinsapo* Boiss. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga