

ESTUDIO BRIOLOGICO DE LOS BOSQUES DE LA RIOJA ALAVESA

Patxi Heras

Cuadernos de Sección. Ciencias Naturales 9. (1992), p. 9-31
ISSN 0212-4173
Donostia: Eusko Ikaskuntza

Se ha realizado un estudio de los briófitos (musgos y hepáticas) de los tres últimos bosques de la Rioja Alavesa (País Vasco; Norte de España): los carrascales de *Quercus ilex* spp. *rotundifolia* de Lea y Naváridas y el pinar de *Pinus halepensis* de Dueñas. Se ha elaborado un catálogo con 75 especies de briófitos (7 hepáticas y 68 musgos), un análisis cronológico y otro ecológico de la vegetación muscinal de los tres bosques.

Arabako Errioxako (Euskal Herria; Espainiako iparraldea) hiru azken basoetan dauden basoetan dauden briofitoak (hepatika eta goroldiak) ikasi egin dira. Basoak dira Lera eta Navaridaseko artadiak *Quercus ilex* spp. *rotundifolia* eta Dueñaseko pinudia (*Pinus halepensis*). 75 briofito espezie (7 hepatika eta 68 goroldio) dituen katalogo bat egin da, eta hiru basoetan aurki daitekeen goroldio landaretzari buruzko bi analisi, bat korologikoa eta bestea ekologikoa.

A study on bryophytes (mosses and liverworts) from the last three woods in Rioja Alavesa (Basque Country; Northern Spain) has been done. These three woods are: two holm oak groves (*Quercus ilex* spp. *rotundifolia*) (Leza and Naváridas) and the Dueñas pine forest (*Pinus halepensis*). A catalogue with 75 species of bryophytes (7 liverworts and 68 mosses) has been done and chorological, ecological analysis of the bryological vegetation of these woods are included.

INTRODUCCION

La Rioja Alavesa, la comarca natural con un carácter mediterráneo más marcado del País Vasco, ha soportado durante siglos una actividad humana que es la responsable del aspecto deforestado que hoy presenta.

En efecto, son muy escasas las manchas boscosas que aún persisten en la Rioja Alavesa. Aparte de otros pocos retazos, tres son las principales masas vegetales que podemos considerar como bosques: los carrascales de Leza y Naváridas, en las proximidades de los pueblos con estos mismos nombres y el pinar de Dueñas, cerca de Labraza. La singularidad de los últimos bosques de la Rioja Alavesa y su incierto futuro han animado a la realización de un estudio sobre los musgos y las hepáticas que los habitan. Ello ha permitido hacerse una idea de la brioflora y la vegetación muscinal que antaño hubieron en la comarca. Por otro lado, desde el campo de la Briología se ha querido hacer una aportación al conocimiento de estos ambientes que tan necesitados están de una política de protección. Bajo este punto de vista, puede afirmarse que los bosques estudiados acogen a varias especies de briófitos ausentes o muy raras en el resto de la Rioja Alavesa, así como que en su seno se desarrollan ciertas comunidades muscinales relicticas en este territorio.

DESCRIPCION DE LOS LUGARES ESTUDIADOS

Características generales de la Rioja Alavesa

La Rioja Alavesa (fig. 1) constituye una comarca natural muy bien definida en el Sur de la provincia de Alava. Ubicada en el extremo occidental del Valle del Ebro, queda delimitada al Norte por la Sierra Cantabria-Toloño y por el Sur por el propio río Ebro, insinuándose sus límites administrativos con los de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Según la sectorización en comarcas naturales realizada por Aseginolaza et al. (1988) para el País Vasco, la Rioja Alavesa quedaría comprendida entre los 380 y los 700 m s.n.m. y definida por un clima mediterráneo continentalizado, con unas precipitaciones que oscilan entre los 500-700 mm/año (más bajas cuanto más al Este y más nos alejamos de la Sierra Cantabria), con temperaturas mínimas poco rigurosas (inviernos frescos) y máximas altas (veranos muy cálidos y con una sequía estival muy marcada). Lo más llamativo de la comarca es el brusco cambio climático y paisajístico que supone frente a la comarca con la que limita al Norte y de la que queda separada por la Sierra Cantabria-Toloño, la cual tiene su cumbre en el Palomares (1.452 m s.n.m.).

El territorio de la Rioja Alavesa queda comprendido bajo el dominio de la carrasca, aunque los fondos de los barrancos, buscando el frescor ambiental y una mayor hume-

dad edáfica, son los lugares de los quejigos, mientras que los cabezos de suelo más seco y escaso lo son del pino carrasco. Hoy, sin embargo, los bosques son extremadamente raros y la casi totalidad del paisaje está formado por matorrales (coscojares y romerales), pastos xerófilos con tomillo y aulaga y por cultivos, especialmente de vid, acompañada de olivo y cereal. La ganadería lanar y el fuego son los agentes moldeadores del paisaje descrito.



Fig. 1. Localización de los bosques estudiados. 1.-Carrascal de Leza, 2.-Carrascal de Naváridas, 3.-Pinar de Dueñas.

(*): Estaciones meteorológicas

El sustrato geológico de la Rioja Alavesa está formado por depósitos continentales terciarios (IGME, 1979 y 1987; Eguiluz et al., 1983: 131-133). Estos depósitos pertenecen a la facies de Haro, correspondiente a una sedimentación de tipo fluvial meandriforme generada por abanicos fluviales y de edad miocena. Litológicamente, están compuestos por una alternancia de areniscas de grano fino y medio con arcillas, siendo los niveles basales más arcillosos que los superiores. Las areniscas, que se disponen conformando paleocanales y presentan estratificaciones cruzadas, contienen un 25 % de cuarzo, 5-10 % de feldespato potásico y alrededor de un 40-50 % de fragmentos de rocas carbonatadas, así como cemento calcáreo o ferruginoso.

Salpicando el fondo que constituyen estos sedimentos miocénicos, aparecen depósitos cuaternarios, como glaciares de edad Pleistocena compuestos por cantos calizos procedentes de la vecina Sierra Cantabria, o las terrazas altas del Ebro, también de edad Pleistocena, y las terrazas bajas de edad Holocena. Geomorfológicamente, el relieve está condicionado por la alternancia de niveles resistentes (las areniscas) y blandos (las arcillas) que ante la erosión fluvial dan un paisaje de barrancos y replanos estructurales.

El Carrascal de Leza

Está situado a la derecha de la carretera L-1212, poco antes de llegar a la población de Leza. Se trata de una mancha de encina carrasca (*Quercus ilex* spp. *rotundifolia*) de unas 4,5 Ha. Es el bosque riojano más cercano al crestería de la Sierra Cantabria, de la que dista poco más de 2 Km en línea recta sobre el mapa.

Se encuentra a una altitud de 580 m s.n.m. y dentro las coordenadas UTM 30TWN 2913. Se asienta sobre un depósito de cantos y bloques calizos de tamaño muy variable y muy poco redondeados, al que podemos considerar como un glacis.

El clima imperante en la zona del carrascal viene reflejado por el diagrama ombrotérmico correspondiente en la figura 2. Ha sido elaborado partiendo de los datos recogidos por el observatorio meteorológico que el Servicio de Agricultura de la Diputación Foral de Alava ha instalado en la población de Leza, muy próxima al carrascal. Se han utilizado los datos de las precipitaciones y temperaturas obtenidas durante 5 años, desde 1985 a 1989, ambos inclusive. Cabe destacar la moderada precipitación media anual (657 mm), aunque quizás el dato deba tomarse con reservas pues parece ser algo elevado para la zona. Las precipitaciones presentan dos máximos, uno en primavera (abril) y otro en otoño (noviembre). En cuanto a las temperaturas, hay que resaltar los altos valores que se alcanzan en el mes más cálido (agosto) y las moderadamente frescas del invierno. Hay asimismo que comentar la sequía presente a lo largo del verano, durante los meses de Julio y Agosto principalmente.

A muy grandes rasgos, el carrascal de Leza está compuesto por encinas carrascas de porte casi arbustivo, con algún que otro quejido (*Quercus faginea*). Esas especies arbóreas crecen apretadamente configurando una formación cerrada y sombría. En el sotobosque es abundante el enebro común (*Juniperus communis*), mientras que es raro el enebro de la miera o cada (*J. oxycedrus*), apareciendo aquí y allá algún pie de madroño (*Arbutus unedo*). A dar el carácter de bosque baio y cerrado contribuyen las abundantes trepadoras (hiedra, *Rubia peregriana*, zarzas y rosales).

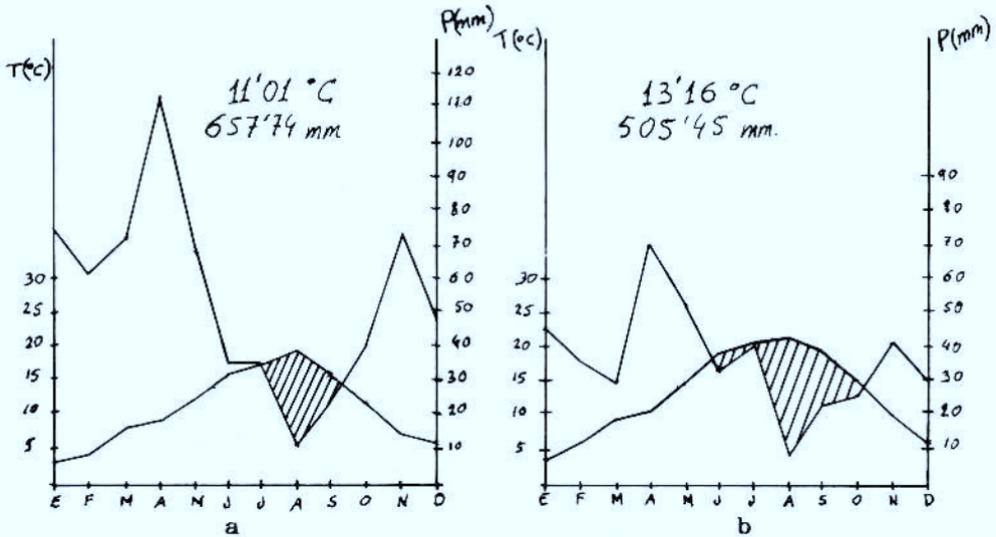


Fig. 2. Diagramas ombrotérmicos de Leza (a) y Laguardia (b). (Según datos facilitados por el Servicio de Agricultura de la Diputación Foral de Alava).

El Carrascal de Naváridas

Ubicado en el término conocido como «El Monte», al Oeste de la población de Naváridas, se encuentra a unos 530-540 m s.n.m. y dentro de las coordenadas UTM 30TWN2910. Ocupa una mayor extensión (unas 12,4 Ha) que el carrascal de Leza. También se halla más alejado (unos 6 Km en línea recta sobre el mapa) de la Sierra Cantabria y por lo tanto más hacia el interior de la Rioja Alavesa.

A diferencia del bosque de Leza, el de Naváridas se asienta sobre las areniscas y arcillas miocénicas tan extendidas por la Rioja Alavesa. Esto origina que los afloramientos rocosos sean muy frecuentes, en forma de losas y pequeños escarpes.

No existe ningún observatorio meteorológico en las inmediaciones del carrascal de Naváridas. Su mayor alejamiento de la Sierra Cantabria y ciertos rasgos de su flora hacen sospechar una influencia mediterránea más marcada que en el caso de Leza. Aparte de la de Leza, la estación meteorológica más cercana está en Laguardia, población situada a unos 5 Km al NE. Con los datos registrados por este observatorio durante 5 años (desde 1985 a 1989, ambos inclusive), se obtiene el diagrama ombrotérmico representado en la figura 2. Con las debidas reservas y precauciones, este diagrama podría considerarse más representativo del carrascal de Naváridas que el diagrama de Leza. Merece la pena destacar que aquí también hay dos máximos equinociales de precipitación, se dan las altas temperaturas veraniegas y los inviernos frescos. Pero existen ciertas diferencias con Leza: la precipitación es menor (505,45 mm) y la sequía estival es más larga, abarcando desde Junio a Setiembre.

Quizás sea por este clima más mediterráneo que la vegetación del carrascal de Naváridas difiera notablemente de la de Leza. El quejigo acompaña a la encina carrasca más raramente y llama la atención la abundancia de la coscoja (*Quercus cocifera*) y del romero (*Rosmarinus officinalis*), ambos ausentes en Leza. Además, el enebro de la miera y el torvisco (*Daphne gnidium*) son mucho más comunes que en Leza, mientras que escasea el enebro común. Existe otro carácter interesante en el bosque de Naváridas: no es una formación cerrada y es raro ver un grupito de encinas cuyas copas contacten entre sí, por lo que apenas existe un ambiente nemoral. Esto influye para que las plantas trepadoras, las zarzas y rosales sean también mucho menos frecuentes que en Leza. Por otro lado, la presencia en el sustrato de areniscas con un alto contenido en granos calcáreos (calcarenitas) hace que en los lugares donde se ha meteorizado la roca dando un suelo arenoso lixiviable, aparezcan plantas acidófilas como *Erica scoparia*, mientras que en los enclaves donde se acumulan arcillas o aflora la roca viven plantas basófilas como el espliego (*Lavandula latifolia*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), *Bupleurum fruticosens*,...

Todo esto permitiría clasificar al de Naváridas como un «carrascal mediterráneo», en el sentido que aparece en Aseginolaza et al. (1988, pág. 308); mientras que el de Leza se asemeja más a un carrascal montano de los que cubren las vertientes sur de la Sierra Cantabria. Sin embargo, la ausencia del boj en Leza induce a considerarlo como un carrascal de transición entre los «carrascales montanos con boj» de las faldas meridionales de la sierra y los «carrascales mediterráneos» que existieron en el centro de la Rioja Alavesa.

El porvenir de ambos carrascales no parece halagüeño. La consideración que tienen entre los lugareños como «terrenos inservibles» los hacen destinatarios de los escombros y basuras de las poblaciones cercanas. Por otro lado, están rodeados de cultivos y el desarrollo agrícola que ha experimentado la comarca en los últimos años, especialmente en lo referente a los viñedos, demanda la mejora de las pistas agrícolas. La construcción y el ensanchamiento de estas pistas resta, año tras año, superficie a estos bosques-isla.

El caso más chocante corresponde a la existencia de un campo de fútbol construido, sin ningún tipo de miramiento, en pleno carrascal de Naváridas,

El pinar de Dueñas

Situado al Este de Labraza, muy cerca del límite con Navarra, es el bosque más extenso de la Rioja Alavesa (unas 90 Ha.). Ocupa las laderas y la cumbre de un cerro enmarcado por dos barrancos. Los pinos más bajos están a 600 m s.n.m. y los más altos a unos 760 m s.n.m. Su localización en las coordenadas UTM es alrededor de las cuadrículas 30TWN 48-4913 y 48-4912.

El cerro sobre el que se asienta el pinar de Dueñas está constituido por areniscas y margas del Mioceno. Este tipo de sustrato litológico favorece el afloramiento de la roca en forma de pequeños escarpes. De los tres bosques estudiados, este pinar es el que presenta un relieve más accidentado, con fuertes pendientes en las laderas y orientaciones a todos los puntos cardinales.

Lamentablemente, no existe ningún observatorio meteorológico en las inmediaciones del pinar de Dueñas. Su distanciamiento al crestería de la Sierra Cantabria (unos 6 Km en línea recta sobre el mapa) y el tipo de vegetación hacen sospechar la existencia de un clima mediterráneo bastante seco, aunque quizás la fisionomía de la vegetación sea debida a una sequía edáfica provocada por las fuertes pendientes del cerro más que a la sequía ambiental.

La masa de pino carrasco (*Pinus halepensis*) de Dueñas es la última del Valle del Ebro hacia el NW, Aunque de manera natural ocuparía los altozanos que escapan a las inversiones térmicas, su presencia espontánea en esta localidad de la Rioja Alavesa debe haber sido favorecida por la destrucción de los carrascales por parte del hombre.

En las laderas orientadas al Norte en el cerro de Dueñas y bajo el pinar existe la suficiente humedad como para que vivan el enebro común y *Genista hispanica* ssp. *occidentalis*, mientras que en otras vertientes más secas predominan el enebro de la miera y el romero.

En muchos puntos del pinar de Dueñas pueden verse, en las matas y en los pinos, señales de incendios, por lo que hay que suponer que el fuego es un fenómeno bastante frecuente. Debido a esto, existen numerosos claros que, junto al hecho de que los pinos permiten pasar la luz a través de sus copas, dan al bosque un ambiente muy poco nemoral.

CATALOGO DE ESPECIES

Se enumeran y comentan a continuación las 75 especies de briófitos encontradas en los carrascales de Leza y Naváridas y en el pinar de Dueñas. De ellas, 7 especies son de hepáticas y 68 de musgos.

Aunque realizados algo más al Sur, al otro lado del río Ebro, existen estudios sobre los encinares de la Comunidad Autónoma de la Rioja Alavesa (García Gómez & Lemus, 1986; Lemus & García Gómez, 1988) interesantes de conocer por su proximidad al área tratada en este estudio,

Para cada taxon se señala su hábitat y en cual de los tres bosques ha sido hallado, además de su índice de frecuencia, su corología y ecología. Se ha seguido la nomencla-

tura de Duell (1983) para las hepáticas y Duell (1984 y 1985) para musgos. Los datos de corología y ecología proceden de Lecointe (1979, 1981a y 1981b) en su mayoría.

HEPATICOPHYTINA (hepáticas)

METZGERIACEAE

Metzgeria furcata (L.) Dum.

Corticícola en base de una encina, muy cerca del suelo, en el carrascal de Leza. Junto a *Hypnum cupressiforme*. Rara.

Subcosmopolita. Indiferente, mesófila.

JUNGERMANNIACEAE

Lophozia turbinata (Raddi) Steph.

En suelos de los taludes más frescos, orientados al Norte, en los matorrales y tomillares de los claros del pinar de Dueñas. Con *Fissidens cristatus* y *Trichostomum crispulum*. Rara.

Mediterráneo-atlántica. Neutrófila, higrófila.

ARNELLIACEAE

Southbya tophacea (Spruce) Spruce

Terrícola en tomillar de un claro del carrascal de Naváridas. Con *Barbula convoluta* y *Pleurochaete squarrosa*. Rara.

Mediterráneo-atlántica. Neutrófila, higrófila.

CEPHALOZIELLACEAE

Cephaloziella (cf.) *hampeana* (Nees) Schiffn.

Según la opinión de M. Infante (com. pers.), los caracteres del periantio parecen indicar que pertenece a esta especie una hepática que vivía terrícola en el suelo del carrascal de Naváridas, Rara. Se trataría de una nueva especie para el Catálogo Briológico de Alava.

Suboceánica. No hemos encontrado en la bibliografía consultada datos acerca de sus preferencias edáficas y requerimientos hídricos.

Cephaloziella (cf.) *stellulifera* (Spruce) Schiffn.

Al igual que en el caso anterior, los caracteres del periantio parecen indicar que pertenece a esta especie otra hepática hallada terrícola en el suelo semitapado por la seroja del carrascal de Naváridas. Rara. También sería una nueva especie para el Catálogo Briológico de Alava.

Circumboreal. Acidófila, higrófila.

RADULACEAE

Radula complanata (L.) Dum.

Corticícola en bases de encinas y más raramente en partes bajas de cosojas, a poca distancia del suelo. Ocasional en los carrascales de Leza y Naváridas. Con esporófitos algunas recolecciones.

Circumboreal. Indiferente, higrófila.

JUBULACEAE

Frullania dilatata (L.) Dum.

Corticícola en bases y también más arriba en los troncos, a veces en tocones. Es abundante en los carrascales de Leza y Naváridas, pero rara en el pinar de Dueñas. Algunas recolecciones con periantios.

Circumboreal. Indiferente, mesófila.

BRYOPHYTINA [musgos]

POLYTRICHACEAE

Polytrichum juniperinum Hedw.

Bajo el pinar, en la cara norte del cerro de Dueñas, formando una pequeña población junto a *Campylopus introflexus*. Rara.

Subcosmopolita. Acidófila, mesófila.

FISSIDENTACEAE

Fissidens cristatus Wils. ex Mitt.

Terrícola en los lugares más frescos, como bajo el arbolado de los carrascales de Leza y Naváridas y en taludes orientados al Norte en el pinar de Dueñas. Es abundante en los tres bosques estudiados. Raramente con esporófitos.

Circumboreal. Neutrófila. mesófila.

Fissidens incurvus Starke ex Roehl.

Terrícola junto a la base de una encina y en suelo fresco de la orla de un pequeño claro en el carrascal de Leza. Con esporófitos. Rara.

Eurimediterránea. Indiferente, mesófila,

DICRANACEAE

Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.

Bajo el arbolado, en la ladera orientada al Norte del pinar de Dueñas, formando una pequeña población mezclada con *Polytrichum juniperinum*. Rara.

Subatlántica. Acidófila, higrófila.

Dicranum scoparium Hedw.

Humícola en el mantillo húmifero de los carrascales de Leza y Naváridas, Ocasional.

Subcosmopolita. Acidófila. mesófila.

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.

Terrícola en montículos de tierra en el borde de una pista en el carrascal de Leza, mezclada con *Barbula unguiculata*. Con esporófitos. Rara.

Subcosmopolita. Indiferente, mesófila.

Cheilothea chloropus (Brid.) Lindb.

Terrícola en los claros con tomillar del carrascal de Naváridas, en suelos poco evolucionados, conviviendo con *Barbula unguiculata*, *B. convoluta*, *Trichostomum crispulum*, *Didymodon fallax*, ...Frecuente.

Mediterráneo-atlántica. Neutrófila, xerófila.

Ditrichum crispatisimum (C. Muell.) Par.

Terrihumícola en los claros del pinar de Dueñas, donde es ocasional, y en el carrascal de Naváridas, donde es más rara.

Según la distribución que da Frisvoll (1985), parece ser una especie subcosmopolita. En el País Vasco aparece en el mismo tipo de microambientes que *D. flexicaule*, por lo que puede considerarse como neutrófila y xerófila.

Ditrichum flexicaule (Schwaegr.) Hampe

Terrícola o terrihumícola en los claros del carrascal de Naváridas. Ocasional.

Circumboreal. Neutrófila, xerófilas.

ENCALYPTACEAE

Encalypta vulgaris Hedw.

Terrícola en suelos poco evolucionados en claros del carrascal de Naváridas. Rara.

Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila.

POTTIACEAE

Acaulon triquetrum (Spruce) C. Muell.

Terrícola en lugares removidos, sobre todo en amontonamientos de tierra en bordes de pistas, y en calveros, Es una especie pionera en suelos esqueléticos y desnudos de vegetación, generalmente acompañada por *Pterygoneuron ovatum* y *Phascum curvicolle*. Siempre con esporófitos. Abundante en el carrascal de Naváridas y en el pinar de Dueñas.

Submediterránea. Neutrófila, xerófila.

Aloina aloides (Schultz) Kindb.

Terrícola en claros, bordes de pistas, etc. Frecuentemente con esporófitos. Abundante en los tres bosques estudiados.

Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila.

Aloina ambigua (B. & S.) Limpr.

En ambientes muy similares a los de la especie anterior, aunque más rara. Con esporófitos. Ocasional en los carrascales de Leza y Naváridas.

Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila.

Barbula convoluta Hedw.

Terrícola en claros, en lugares nitrogenados y en repisas de roquedos. Frecuente en los carrascales de Leza y Naváridas.

Circumboreal. Indiferente, aunque preferentemente calcícola, xerófila.

Barbula unguiculata Hedw.

Terrícola en bordes de pista y en lugares nitrogenados junto con *Funaria hygrometrica* y en claros con *Didymodon* spp. Alguna recolección con esporófitos. Abundante en los tres bosques estudiados.

Circumboreal. Indiferente, mesófila.

Crossidium crassinerve (De Not.) Jur.

Terrícola en repisas de roquedos en el carrascal de Naváridas. Rara. Nueva para el Catálogo Bricológico de Alava.

Submediterránea. Neutrófila, xerófila.

Didymodon acutus (Brid.) Saito

Terrícola en los suelos esqueléticos de los claros de los carrascales de Leza y Naváridas, así como en pistas y otros lugares de suelo removido. Abundante.

Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila

Didymodon fallax (Hedw.) Zander

Terrícola en claros y taludes o en bordes de pistas. Abundante en los tres bosques.

Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila

Didymodon luridus Hornsch.

Terrícola en claros del pinar de Dueñas y carrascal de Leza. Ocasional. Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila.

Didymodon vinealis (Brid.) Zander

Terrícola en claros de los bosques y en repisas de roquedos. Ocasional en el pinar de Dueñas y carrascal de Naváridas.

Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila.

Didymodon vinealis var. *flaccida* (Bruch ex Schimp.) Zander (*D. insulanus* (De Not.) Zander)

Terrícola en repisas de roquedos en el carrascal de Naváridas. Rara.

Submediterránea. Neutrófila, xerófila.

Phascum curvicolle Hedw.

Terrícola en claros de los bosques y en lugares removidos, como bordes de pistas. Suele colonizar los terrenos desprovistos de vegetación, con suelo arcilloso y esquelético. Con esporófitos frecuentemente. Abundante en los tres bosques.

Submediterránea. Neutrófila, xerófila.

Phascum cuspidatum Hedw.

Terrícola en montículos de tierra en el borde de una pista, acompañando a *Barbula unguiculata*, *Funaria hygrometrica*, *Bryum argenteum* y *Pterygoneuron ovatum*. Con esporófitos. Rara.

Circumboreal. Indiferente, aunque preferentemente calcícola, mesófila.

Pottia davalliana var. *conica* (Schleich. ex Schwaegr.) Chamb.

Terrícola en claros del pinar de Dueñas. Acompañada de *Phascum curvicolle*, *Acaulon triquetrum*, *Aloina aloides* y *Bryum argenteum*. Con esporófitos. Rara.

Mediterráneo-atlántica. Neutrófila, xerófila.

Pottia lanceolata (Hedw.) C. Muell

Terrícola en claros y también en bordes de pistas. Con esporófitos. Frecuente Circumboreal. Neutrófila, mesófila.

Pseudocrossidium hornschuchianum (K.F. Schultz) Zander

Terrícola en claros de los bosques, generalmente con *Didymodon* spp. y otras Pottiaceae. Frecuente en el pinar de Dueñas y carrascal de Naváridas.

Submediterránea. Neutrófila, xerófila.

Pseudocrossidium revolutum (Brid.) Zander

Terrícola en claros y en repisas con suelo sobre roquedos. Frecuente en el carrascal de Naváridas. Una recolección presentaba propágulos.

Submediterránea. Neutrófila, xerófila.

Pterygoneuron ovatum (Hedw.) Dix.

Terrícola en claros y en lugares removidos como bordes de pistas con amontonamientos de tierra. Junto con *Acaulon triquetrum*, es pionera en suelos esqueléticos y sin ningún tipo de vegetación. Normalmente con esporófitos. Abundante en los tres bosques estudiados.

Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila

Tortula inermis (Brid.) Mont.

Terrícola en un pequeño talud dentro del pinar de Dueñas. Con esporófitos. Rara.

Submediterránea, Neutrófila, no se han encontrado datos acerca de sus requerimientos hídricos.

Tortula intermedia (Brid.) De Not.

Terrícola en suelos poco evolucionados, sobre roquedos, claros y bordes de pistas, en los carrascales de Leza y Naváridas. Ocasional.

Eurimediterránea. Indiferente, xerófila.

Tortula laevipila (Brid.) Schwaegr.

Corticícola en una encina del carrascal de Naváridas. Con esporófitos. Rara.

Mediterráneo-altántica. Indiferente, xerófila.

Tortula muralis Hedw.

Saxícola en roquedos, muros y bloques rocosos en los claros del bosque o bajo el arbolado. Frecuentemente con esporófitos. Frecuente en los tres bosques estudiados.

Subcosmopolita. Indiferente, xerófila,

Tortula ruralis (Hedw.) Gaertn., Meyer & Schreb.

Terrícola en claros más o menos nitrogenados del carrascal de Lera. Rara. Subcosmopolita. Indiferente, xerófila.

Tortula subulata Hedw.

En la base de un tronco. Carrascal de Naváridas. Con esporófitos. Rara. Circumboreal. Indiferente, mesófila.

Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb

Terrihumícola en suelos bastante evolucionados, con algo de humus, en los bordes de los claros y bajo las matas arbustivas de los tres bosques estudiados. Abundante.

Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila.

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.

En taludes rocosos orientados al Norte en el pinar de Dueñas, humicorticícola en base de una encina y lignícola en tocones semidescompuestos en el carrascal de Leza. Rara.

Circumboreal, Neutrófila, Higrófila.

Trichostomum crispulum (Bruch)

Terrícola en el suelo poco evolucionado y arcilloso de los claros del bosque, lugares removidos, enclaves más o menos nitrogenados, sendas y en repisas de roquedos. Abundante en los tres lugares estudiados.

Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila.

Weissia condensata (Voit) Lindb

Terrícola en claros del pinar de Dueñas y del carrascal de Naváridas. Con esporófitos. Ocasional.

Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila.

Weissia controversa (Hedw.)

Terrícola bajo el arbolado del carrascal de Naváridas. Con esporófitos. Rara.

Subcosmopolita. Indiferente, xerófila

GRIMMIACEAE

Grimmia crinita Brid

Saxícola en los roquedos, muros y bloques rocosos del cerro de Dueñas y carrascal de Naváridas. Con esporófitos normalmente. Frecuente.

Submediterránea. Neutrófila, xerófila

Grimmia orbicularis Bruch ex Wils.

Saxícola en los mismos microambientes que *G. crinita* en el pinar de Dueñas y carrascal de Naváridas. Con esporófitos muy frecuentemente. Abundante.

Mediterráneo-atlántica. Neutrófila, xerófila.

Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.

Saxícola igual que las dos especies anteriores, pero bastante frecuente en el carrascal de Leza y pinar de Dueñas. Algunas recolecciones con esporófitos. Ocasional.

Subcosmopolita. Indiferente, xerófila.

Schistidium apocarpum (Hew.) B.&S.

Saxícola sobre bloques rocosos en el pinar de Dueñas, en zonas con orientación norte. Con esporófitos. Rara.

Subcosmopolita. Indiferente, xerófila,

FUNARIACEAE

Funaria hygrometrica Hedw.

Terrícola en zonas nitrogenadas y removidas, también en antiguas hogueras. Con esporófitos. Frecuente en los carrascales de Leza y Naváridas.

Subcosmopolita, Indiferente, xerófila.

BRYACEAE

Bryum argenteum (Hedw.)

Terrícola en claros, en montículos de tierra al borde de las pistas y otros lugares removidos y también en enclaves nitrogenados. Frecuente en los tres bosques.

Cosmopolita. Indiferente.

Bryum barnessi Wood (= *B. bicolor* Dicks.)

Terrícola en tierras removidas en el borde de una pista en el carrascal de Naváridas. Con yemas propagulíferas en las axilas de las hojas. Rara.

Subcosmopolita. Indiferente, mesófila.

Bryum caespiticium Hedw.

Terrícola en suelos esqueléticos de los claros secos y con poca vegetación, en bordes de pistas y caminos y en microambientes más o menos nitrogenados, alguna vez sobre cenizas. Frecuente en los tres bosques estudiados. Nueva especie para el Catálogo Briológico de Alava.

Subcosmopolita, Neutrófila, xerófila.

Bryum capillare (Hedw.)

Terrícola en claros del bosque, sobre tocones en descomposición y en lugares nitrogenados. Generalmente con esporófitos. Frecuente en los tres bosques estudiados.

Cosmopolita. Indiferente.

ORTHOTRICHACEAE

Orthotrichum affine Brid

Corticícola en bases y a lo largo de los troncos, generalmente asociado con *Frullania dilatata*. Con esporófitos casi siempre. Abundante en el interior de los carrascales de Leza y Naváridas, rara en el pinar de Dueñas.

Circumboreal. Indiferente, mesófila

Orthotrichum diaphanum Brid.

Corticícola en troncos de encinas. Con esporófitos. Frecuente en el carrascal de Naváridas.

Eurimediterránea, Indiferente, mesófila

Orthotrichum lyellii Hook. & Tayl.

Corticícola en la base de una coscoja, cerca del tapiz muscinal del suelo, junto a *O. affine* y *Radula complanata*, y en troncos de encinas. Con propágulos. Presente en los carrascales de Leza y Naváridas, es rara, sobre todo en el último.

Oroatlántica. Acidófila, higrófila.

Orthotrichum pallens Bruch ex Brid.

Corticícola en el tronco de una encina en el carrascal de Naváridas. Con esporófitos. Rara.

Circumboreal. Acidófila, mesófila.

LEUCODONTACEAE

Leucodon sciuroides var. *morensis* (Schwaegr.) De Not.

Corticícola en el tronco de una encina en el carrascal de Naváridas. Rara.

Submediterránea-oceánica.

THUIDIACEAE

Thuidium abietinum var. *hystricosum* (Mitt.) Loeske

Humícola en los bordes y en los matorrales de los claros de los tres bosques estudiados. Ocasional.

Submediterránea-oceánica. Según lo que puede observarse de su ecología en el País Vasco, debe considerársela como una especie neutrófila y mesófila.

AMBLYSTEGIACEAE

Campylium calcareum Crundw. & Nyh.

Terrícola bajo el bosque del carrascal de Leza, junto a *Fissidens incurvus* y *F. cristatus*. Rara.

Euriatlántica. Neutrófila, higrófila.

Campylium chrysophyllum (Brid.) J. Lange

Humícola en claros frescos, orlas del bosque y dentro del pinar de Dueñas, donde es abundante. Una recolección con esporófitos.

Circumboreal. Neutrófila, mesófila.

BRACHYTEHICIACEAE

Brachythecium rutabulum (Hedw.) S. & G.

Humícola bajo arbustos en la orla del bosque y dentro del pinar de Dueñas. Ocasional.

Cosmopolita. Indiferente.

Brachythecium velutinum (Hedw.) B., S. & G.

Humicorticícola en bases de troncos o humiterrícola próxima a ellos. Ocasional en los cascarrales de Leza y Naváridas. Al parecer presenta esporófitos con bastante frecuencia.

Circumboreal. Indiferente, mesófila.

Eurhynchium hians (Hedw.) Sande Lac.

Terrícola en claros frescos con vegetación en el pinar de Dueñas o dentro del bosque en el carrascal de Leza. Ocasional.

Circumboreal. Neutrófila, mesófila.

Homalothecium lutescens (Hedw.) Robins.

Humícola en claros frescos y con suelo evolucionado. Presenta esporófitos con cierta frecuencia. Abundante en los tres bosques estudiados.

Circumboreal. Neutrófila, xerófila.

Homalothecium sericeum (Hedw.) B., S & G.

Humisaxícola sobre rocas o humicortícicola en bases de troncos en los carrascales de Leza y Naváridas. Frecuente.

Circumboreal. Indiferente, xerófila.

Isothecium alopecuroides (Dubois) Isov.

Humicortícicola en la base del tronco de una encina en el carrascal de Leza. Rara.

Circumboreal. Indiferente, mesófila,

Rhynchostegium megapolitanum (Web. & Mohr.) B., S. & G.

Humícola en los claros frescos y con suelo desarrollado del pinar de Dueñas. También ha sido recolectado sobre una roca en el borde del carrascal de Leza, con esporófitos. Ocasional.

Eurimediterránea. Indiferente, xerófila.

Scleropodium purum (Hedw.) Limpr.

Humícola en los claros frescos y humíferos, bajo matorrales. Abundante en los tres bosques estudiados.

Circumboreal. Indiferente, mesófila.

HYPNACEAE

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.

Humícola en taludes rocosos orientados al Norte en el pinar de Dueñas. Ocasional.

Circumboreal. Neutrófila, mesófila.

Hypnum cupressiforme Hedw.

Generalmente humicortícicola en bases de troncos, algunas veces presentando ramas muy largas y finas que podrían corresponder a la var. *filiforme*. Más raramente como humisaxícola en roquedos o como lignícola en tocones semidescompuestos. Abundante en los tres bosques estudiados, aunque menos frecuente en el pinar de Dueñas.

Subcosmopolita. Indiferente, mesófila.

Hypnum cupressiforme var. *lacunosum* Brid.

Humícola. Junto con *Scleropodium purum* suele formar los tapices muscinales de los claros frescos y con suelo humífero en cualquiera de los tres bosques. Abundante.

Eurimediterránea. Neutrófila, xerófila.

Rhytidiadelphus triquetus (Hedw.) Warnst.

Humícola en un claro del carrascal de Naváridas. Rara.

Circumboreal. Indiferente, mesófila.

ANÁLISIS COROLÓGICO Y ECOLÓGICO DE LOS BRIOFITOS DE LOS BOSQUES DE LA RIOJA ALAVESA

Tomada en su conjunto, la brioflora de los carrascales de Leza y Naváridas y del pinar de Dueñas presenta un elevado porcentaje de elementos del cortejo mediterráneo s.l. (42,68 %). Están bastante representados los elementos circumboreales s.l. (29,33 %) y cosmopolitas s.l. (22,66 %), mientras que son muy escasos los atlánticos s.l. (5,33 %). El clima mediterráneo del área donde se enclavan los tres bosques explica el predominio de las especies mediterráneas y la escasez de las atlánticas.

Comparando corológicamente los tres bosques entre sí, se observan algunas diferencias. La más importante es la menor proporción de elementos mediterráneos del carrascal de Leza (35,71 %) frente al de Naváridas (49,1 %) y el pinar de Dueñas (46,34 %), mientras que los porcentajes de los elementos circumboreales, cosmopolitas y atlánticos son mayores. Esto confirma la impresión de una menor mediterraneidad que se tiene al visitar el carrascal de Leza. Esta peculiaridad puede ser debida al clima más húmedo del enclave de Leza o al uso humano del bosque, que lo ha conducido a una formación más cerrada que en Naváridas, pero lo más probable es que ambos factores sean decisivos.

Cortejo	Porcentaje (%)			
	Total	Leza	Navaridas	Dueñas
Mediterráneo s.l.	42,68	35,71	49,1	46,34
Circumboreal s.l.	29,33	33,33	29,09	26,83
Cosmopolita s.l.	22,66	26,2	18,18	24,39
Atlántico s.l.	5,33	4,76	3,63	2,44

De forma global, los briófitos más comunes en los bosques de la Rioja Alavesa son los neutrófilos (50,68 %). Hay una buena representación de los indiferentes al sustrato (41,1 %), pero son raros los acidófilos (8,22 %). Además, debe hacerse la advertencia que, de las seis especies acidófilas, dos (*Orthotrichum lyellii* y *O. pallens*) son epífitas. La composición de las areniscas de Dueñas y Naváridas, con un gran contenido en granos calcáreos (calcarenitas) y los materiales calizos del glacis de Leza explican el predominio de briófitos neutrófilos. Sin embargo, la meteorización de las calcarenitas y los fuegos (cuyas huellas se observan sobre todo en Dueñas) permiten la presencia de musgos acidófilos como *Polytrichum juniperinum* y *Campylopus introflexus*.

Considerando aisladamente cada uno de los bosques y comparándolos entre sí, resalta el menor porcentaje de neutrófilos de Leza. Seguramente esto sea debido a que, proporcionalmente en la superficie de este pequeño carrascal, son abundantes los terrenos removidos, mientras que no lo son tanto en Naváridas y Dueñas, por lo que aumenta la representación de las indiferentes. Las diferencias observadas en cuanto a acidófilas, el mayor porcentaje de Naváridas es debido a la presencia de ciertos epífitos.

Apetencias	Porcentaje (%)			
	Total	Leza	Naváridas	Dueñas
Edáficas				
Neutrófilas	50,68	40,47	52,83	65,85
Indiferentes	41,1	54,77	39,62	29,27
Acidófilas	8,22	4,76	7,55	4,88

Finalmente, en lo referente a los requerimientos hídricos, predominan los briófitos xerófilos (55,07 %), en consonancia con las sequías estivales típicas del clima mediterráneo imperante en la zona. Cuando comparamos los tres bosques entre sí, el Leza observamos un descenso del porcentaje de xerófilas a favor de las mesófilas e higrófilas. Una vez más, la explicación a este fenómeno ha de buscarse en el menor carácter mediterráneo del carrascal de Leza. En cualquier caso, las especies higrófilas son muy puntuales y se refugian en los microambientes más favorables.

Requerimiento	Porcentaje (%)			
	Total	Leza	Naváridas	Dueñas
Hídrico				
Xerófilas	55,07	52,5	64,71	59,46
Mesófilas	33,33	37,5	27,45	32,43
Higrófilas	11,6	1 0	7,84	8,11

VEGETACION MUSCINAL DE LOS BOSQUES DE LA RIOJA ALAVESA

Para una mejor aproximación, diferenciaremos entre las comunidades musicales ligadas al medio boscoso y por lo tanto limitadas dentro de la Rioja Alavesa a los tres bosques estudiados, y aquellas otras características de los claros secos e iluminados que se encuentran por doquier en la comarca.

A) INTERIOR DE LOS BOSQUES: en el pinar de Dueñas y en el carrascal de Naváridas prácticamente no existe el microambiente fresco y sombrío del interior del bosque. Ello es debido a las características del follaje del pino que permite el paso de la luz y, en el caso de Naváridas, al distanciamiento de los árboles. Sin embargo, en el carrascal de Leza, mucho más denso, en los lugares libres de seroja vive terrícola, *Fissidens incurvus*, acompañado de *F. cristatus*, *Eurhynchium hians* y *Campyllum calcareum*. También en el interior de este bosque encontramos como lignícolas a *Tortella tortuosa*, *Hypnum cupressiforme* y, más raramente, *Frullania dilatata*.

Los bloques rocosos dentro del bosque son raros en Naváridas y Dueñas, pero frecuentes en Leza. Están ocupados por especies saxícolas que soportan cierta sombra como *Tortula muralis*, *Hypnum cupressiforme* y *Homalothecium sericeum*.

Muy extendida en los carrascales, sobre todo en Naváridas donde constituye extensos tapices, está la comunidad de musgos humícolas que se instala en los suelos evolucionados y frescos. Evita la penumbra del bosque y por ello la encontramos en los claros

y orlas del carrascal de Leza, mientras que en Naváridas está bajo las encinas y los matorrales de coscoja. Componen esta comunidad musgos pleurocarpos de gran talla: *Scleropodium purum*, *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* y *Homalothecium lutescens*, acompañados de vez en cuando por *Dicranum scoparium* y más ocasionalmente por *Thuidium abietinum* var. *hystricosum*. En el pinar de Dueñas esta comunidad está caracterizada por la presencia de *Campyllum chrysophyllum*, ausente en los carrascales, mientras que *Scleropodium purum* es bastante más raro. En este mismo pinar suele encontrarse, en el interior del bosque y en lugares con poca pinocha y no muy humíferos, *Brachythecium rutabulum*.

La cobertura de los epífitos es muy baja debido a la sequedad atmosférica. Donde más importancia alcanzan los epífitos es en el carrascal de Leza, donde se extienden desde las bases hasta casi 1,5 m sobre el suelo, gracias al ambiente nemoral y protegido creado por este denso bosque. Por el contrario, en Naváridas los epífitos se limitan a la base de las encinas y en el pinar de Dueñas es muy difícil encontrarlos porque la corteza del pino no es adecuada para su asentamiento, de no ser en troncos muy inclinados. Las especies más frecuentes son *Frullania dilatata* y *Orthotrichum affine*, que pueden vivir tanto en la base como más arriba en el tronco. *Radula complanata* y *Metzgeria furcata* son más raras y quedan circunscritas a las bases. *Orthotrichum diaphanum* ocupa las cortezas más secas en el carrascal de Naváridas, mientras que *O. lyellii* aprovecha los escasos resquicios húmedos siendo más frecuente en Leza que en Naváridas. En cuanto a los musgos pleurocarpos de las bases de las encinas, son frecuentes *Hypnum cupressiforme* y *Homalothecium sericeum*, cabiendo destacar la presencia rarísima de *Isothecium alopecuroides* en Leza.

En contadísimas ocasiones puede haber epífitos (*Radula complanata*, *Orthotrichum affine*, *O. lyellii*) en las partes más bajas de las coscojas, justo por encima del tapiz de musgos pleurocarpos húmidos que retienen algo de humedad.

B) CLAROS Y CALVEROS: la característica que los define es el suelo arcilloso y esquelético, seco y muy iluminado. Están ocupados por briófitos terrícolas.

Este es el reino de los musgos de la familia Pottiaceae. Muchas veces son rellanos donde el agua deposita limos y donde apenas hay plantas vasculares, aunque sí líquenes costráceos terrícolas. La comunidad pionera está formada por *Acaulon triquetrum*, *Phascum curvicolle* y *Pterygoneuron ovatum*. Más tarde se instalan las especies de *Didymodon* y *Aloina*, con *Pseudocrossidium hornschuchianum*, *P. revolutum*, *Trichostomum crispulum*, *Pottia lanceolata*, *Weissia condensa*, *Barbula unguiculata*, *Tortula intermedia*, *Bryum caespiticium*, *Cheilothea chloropus* y algunas otras más ocasiones.

En los bordes de estos calveros, con un suelo más humífero, siempre existe una banda de transición hacia el mantillo con *Scleropodium purum* e *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*. Está caracterizada por la presencia del musgo *Pleurochaete squarrosa*. mezclado con algunos tallos de *H. cupressiforme* var. *lacunosum*, *Ditrichum flexicaule* o *D. crispatissimum*.

En los bordes de las pistas existen amontonamientos de tierras removidas ocupadas el primer año por *Acaulon triquetrum*, *Phascum curvicolle* y *Pterygoneuron ovatum*. Más tarde, los habitan *Bryum argenteum*, *B. capillare*, *B. caespiticium*, *Funaria hygrometrica*, *Pottia lanceolata*, *Barbula convoluta*, *B. unguiculata* y algunas especies de *Didymodon*.

En antiguas hogueras y otro tipo de enclaves nitrogenados viven *Funaria hygrometrica*, *Bryum argenteum* y *B. capillare*, mientras que en lugares antiguamente removidos puede encontrarse a *Tortula ruralis*.

Finalmente, en los roquedos y rocas habitan musgos saxícolas como *Grimmia orbicularis*, muy abundante en Naváridas y frecuente en Dueñas, *G. crinita*, *G. pulvinata* y *Tortula muralis*, a veces con *Pseudocrossidium revolutum* cuando hay una ligera película de tierra, si el depósito de tierra es mayor, encontramos *Trichostomum crispulum*, *Barbula convoluta*, *Tortula intermedia* y algunas especies de *Didymodon*.

EL VALOR NATURALISTICO DE LOS BOSQUES DE LA RIOJA ALAVESA

Dejando aparte aspectos faunísticos o de vegetación superior y centrándonos en la brioflora y vegetación muscinal de las escasas manchas boscosas que aún perduran en la Rioja Alavesa, es evidente que estos bosques constituyen enclaves de gran valor biológico.

Los tres enclaves estudiados son verdaderos refugios para comunidades muscinales y briófitos que precisan de los bosques para su supervivencia. En cuanto a las comunidades muscinales, podemos afirmar que aquellas como la terrícola bajo la sombra del carrascal de Leza con *Fissidens incurvus* o la lignícola con *Tortella tortuosa* e *Hypnum cupressiforme* de los troncos semidescompuestos en este mismo bosque, así como las epífitas no podrán encontrarse en otros lugares de la deforestada Rioja Alavesa.

Por otro lado, los carrascales de Leza y Naváridas y, en menor medida, el pinar de Dueñas son con, casi completa seguridad, la última morada dentro de la Rioja Alavesa de las hepáticas *Metzgeria furcata* y *Radula complanata*, y de los musgos *Fissidens incurvus*, *Dicranum scoparium*, *Tortula subulata*, *Orthotrichum lyelli*, *Thuidium abietinum* var. *hystricosum*, *Campylium calcareum*, *C. chrysophyllum*, *Brachythecium rutabulum*, *B. velutinum*, *Eurhynchium hians*, *Isothecium alopecuroides*, *Scleropodium purum*, *Ctenidium molluscum* y *Rhytidiadelphus triquetrus*.

BIBLIOGRAFIA

- ASEGINOLAZA, C., GOMEZ, D., LIZAU, X., MONSERRAT, G., MORANTE, G., SALAVERRIA, M.R. & URIBE-ECHEBARRIA, P.M. (1988). *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- DUELL, R. (1983). Distribution of the european and macaronesian liverworts (Hepaticophytina). *Bryologische Beitrage*, 2.
- DUELL, R. (1984 y 1985). Distribution of the european and macaronesian mosses (Bryophytina), I y II. *Bryologische Beitrage*, 4 y 5.
- EGUILUZ, L., LLANOS, H. & ULIBARRI, M.A. (1983). El sustrato rocoso, elemento activo. In: *Alava en sus manos*, 1. Caja Provincial de Alava.
- FRISVOLL, A.A. (1985). Lectotypifications Including Nomenclatural and Taxonomical Notes on *Ditrichum flexicaule* sensu lato. *The Bryologist*, 88 (1): 31-40.
- GARCIA GOMEZ, R. & LEMUS, M.C. (1986). Flora briológica y sus comunidades, en encinares de La Rioja. I. *Zubía*, 4: 69-86.
- IGME (1979). *Mapa geológico de España*. Escala 1:50.000. Hoja 170: Haro. Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía.
- IGME (1987). *Mapa geológico de España*. Escala 1.500.000. Hoja 171. Viana. Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía.
- LECOINTE, A. (1979). Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande: 1.— Les cortéges cosmopolite et méditerranéen s.l. *Bull. Soc. Linn. Normandie*. 107: 61-70.
- LECOINTE, A. (1981 a). Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande, 2.— Le le cortége atlantique s.l. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 108: 51-60.
- LECOINTE, A. (1981 b). Intérêt phytogéographiques de la bryoflore normande: 3.— le cortège circumboréal s.l. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 108: 55-66.
- LEMUS, M.C. & GARCIA GOMEZ, R. (1988). Flora briológica y sus comunidades, en encinares de La Rioja. España. II (Ortigosa y Anguiano). *Zubía*, 6: 125-135.