



ALGUNOS ASPECTOS DE LAS COMUNIDADES MUSCINALES DEPENDIENTES DE LA ALIANZA ILICI-FAGION EN NAVARRA

A. Ederra Indurain

Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad de Navarra

RESUMEN

A. Ederra Indurain. Algunos aspectos de las comunidades muscinales dependientes de la Alianza Ilici-Fagion en Navarra. Pub. Biol. Univ. Navarra. S. Bot., 5: 15-21 (1985).

Se han encontrado 122 especies de briofitos en ocho hayedos de Navarra caracterizados como Saxifrago hirsutae-Fagetum Br.-Bl. 1967. Se discute el valor como indicadoras de asociación de algunas de ellas.

ABSTRACT

A. Ederra Indurain. Algunos aspectos de las comunidades muscinales dependiente de la Alianza Ilici-Fagion en Navarra. Pub. Biol. Univ. Navarra. S. Bot., 5: 15-21 (1985)

It have been found 122 bryophytes in eighth beech forests of Navarra, caracterized as Saxifrago hirsutae-Fagetum Br.-Bl. 1967. We talk about the value as association indicators of some of them.

Introducción	15
Resultados	16
Discusión	19
Bibliografía	20

Introducción

Durante los últimos años nuestras investigaciones botánicas se han centrado en el estudio de los briofitos de los hayedos de Navarra.

El objeto de estos estudios es reconocer qué especies o grupos de especies de briofitos pueden considerarse características o diferenciales de las distintas asociaciones de "Fagion".

Nuestro interés se suscitó al oír o leer las opiniones de botánicos de reconocida categoría que indicaban la posible importancia de los briofitos como buenas plantas indicadoras de la ecología de los hayedos, y por tanto su posible importancia a la hora de definir asociaciones.

Además, vimos que era frecuente incluir especies de musgos en los inventarios de hayedos. Estas especies se citan a veces como compañeras, pero en otras ocasiones se incluyen como características o diferenciales de asociación (RIVAS MARTINEZ, 1962: 100, 102, 104, 106; RIVAS MARTINEZ, 1964: 385; MONTERRAT, 1968: 887, 888; RIVAS MARTINEZ, IZCO y COSTA, 1971: 63; RIVAS MARTINEZ, 1973: 237).

Los resultados de nuestras herborizaciones por los hayedos de Navarra nos llevan a pensar que la mayoría de musgos incluidos en los inventarios de los "fagetum" han sido citados por ser muy comunes o muy abundantes, pero casi nunca por ser exclusivas de cada asociación. Este es el caso de los conocidos Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm., Dicranum scoparium Hedw., Thuidium tamariscinum (Hedw.) B.S.G., Hylocomium splendens (Hedw.) B.S.G. y otros, que, de hecho, pueden encontrarse en cualquier tipo de hayedo siempre que se den las condiciones microecológicas que requieren para su desarrollo.

En este trabajo deseamos comentar algunos aspectos de las comunidades muscinales de los hayedos caracterizables como Saxifrago hirsutae-Fagetum Br.-Bl. 1967 (= Blechno-Fagetum ibericum Tx. y Oberd. 1958).

Los hayedos de esta asociación se distribuyen preferentemente por el N. O. de Navarra, en zonas de clima oceánico en la divisoria de aguas cántabro-mediterránea. Se instalan sobre sustratos de reacción francamente ácida, tales como areniscas, cuarcitas, esquistos, etc. La roca madre y la alta pluviosidad (alrededor de 1600 mm) condicionan la evolución de los suelos, que



son en su mayoría de tipo ranker o tierra parda lavada en el óptimo de desarrollo del perfil. Más al este de la provincia aparecen manchas de hayedos del *Saxifraga hirsutae*-Fagetum de forma muy localizada, por ejemplo en los bosques del Irati. Su existencia en esta zona está condicionada por cambios de sustrato (aflojan esquistos entre las calizas dominantes), o por pendientes exageradas.

Florísticamente son hayedos muy pobres y monótonos, con poca variedad de especies vasculares, entre las que dominan las acidófilas. Hay poco acúmulo de hojarasca, que es arrastrada por lluvias y vientos a favor de la pendiente hacia zonas bajas o llanas. El mal aprovechamiento generalizado de estos hayedos hace que en el subvuelo se instalen especies de los brezales vecinos, a veces en un grado tan exagerado que se podría hablar con más propiedad de brezales con hayas que de hayedos.

Resultados

Hemos recolectado unas 1500 muestras de briofitos en hayedos de Navarra pertenecientes a diferentes asociaciones. La lista de especies que presentamos a continuación incluye solamente las que aparecieron en hayedos del *Saxifraga hirsutae*-Fagetum. Las especies señaladas con un asterisco son aquellas que únicamente han aparecido en este tipo de hayedos, o bien (excepcionalmente) algunas especies de las que más del 90% de las localidades en que las encontramos pertenecen a dicha asociación.

- Apometzgeria pubescens* (Schrank.) Kuwah.: Quinto Real, Lanz. Rocas.
**Bazzania trilobata* (L.) S. Gray: Quinto Real. Rocas.
Blepharostoma trychophyllum (L.) Dum.: Quinto Real, Lanz, Fábrica Orbaiceta. Taludes, tocones y rocas.
**Calyptogeia arguta* Mont. et Ness: Quinto Real, Lanz. Suelo y taludes.
**Calyptogeia trichomanis* (L. emend. K. Müll.) Corda: Quinto Real, Lanz, Fábrica Orbaiceta. Taludes, rocas, madera en descomposición.
Cephalozia bicuspidata (L.) Dum.: Quinto real, Lanz, Selva Irati, Fábrica Orbaiceta. Suelo, taludes y madera.
Conocephalum conicum (L.) Lindb.: Quinto Real, Lanz, Selva de Irati. Taludes húmedos.
Chiloscyphus polyanthos (L.) Corda: Quinto Real. Taludes del río.
**Diplophyllum albicans* (L.) Dum.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Oroquieta, Velate, Fábrica Orbaiceta. Suelo, taludes y rocas.
Frullania dilatata (L.) Dum.: Quinto Real, Velate, Fábrica Orbaiceta. Troncos.
Frullania fragilifolia (Tayl.) Gott.: Selva Irati. Troncos.
Frullania tamarisci (L.) Dum.: Quinto Real, Lanz, Oroquieta. Rocas y troncos.
**Jungermannia gracillima* Sm.: Oroquieta. Taludes.
Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.: Quinto Real. Rocas.
Lepidozia reptans (L.) Dum. Fábrica Orbaiceta. Suelo.
Lophocolea bidentata (L.) Dum.: Lanz, Oroquieta. Suelo, rocas y taludes.
Lophocolea cuspidata (Nees) Limpr.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Oroquieta. Rocas, troncos y tocones.
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum.: Quinto Real, Selva Irati. Taludes, madera muy descompuesta.
Lunularia cruciata (L.) Dum.: Lanz. Rocas junto al río.
Marsupella aquatica (Lindenb.) Schiffn.: Lanz. Rocas húmedas.
**Marsupella emarginata* (Ehrh.) Dum.: Quinto Real, Lanz, Oroquieta. Rocas.
**Metzgeria conjugata* Lindb.: Quinto Real. Rocas junto al río.
Metzgeria furcata (L.) Dum.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Oroquieta, Velate. Troncos.
Nowelia curvifolia (Dicks.) Mitt.: Selva Irati. Madera en descomposición.
Pellia endiviifolia (Dicks.) Dum.: Selva Irati, Oroquieta. Taludes.
Pellia epiphylla (L.) Corda: Quinto Real, Lanz, Velata, Fábrica Orbaiceta. Taludes húmedos, suelo.

A. Ederra.- Comunidades muscinales dependientes de Ilici-Fagion

- Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Suelo, rocas, troncos, tocones y taludes.
- Porella arboris-vitae (With.) Grolle: Lanz. Rocas.
- Radula complanata (L.) Dum.: Quinto Real, Oroquieta, Velate. Rocas y troncos.
- *Scapania compacta (Roth.) Dum.: Lanz. Rocas húmedas.
- *Scapania undulata (L.) Dum.: Quinto Real. Rocas dentro del río.
- *Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dum.: Lanz. Rocas húmedas y taludes del río.
- Antitrichia curtispindula (Hedw.) Brid.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Fábrica Orbaiceta. Suelo, rocas y tocones.
- Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Velate, Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Suelo, taludes y rocas.
- Bartramia pomiformis Hedw.: Lanz. Rocas, madera en descomposición.
- *Brachythecium plumosum (Hedw.) B.S.G.: Quinto Real. Rocas del río.
- Brachythecium rivulare B.S.G.: Quinto Real, Fábrica Orbaiceta. Rocas del río.
- Brachythecium rutabulum (Hedw.) B.S.G.: Lanz, Oroquieta, Suelo y tocones.
- *Bryum alpinum With.: Fábrica Orbaiceta. Rocas del talud del río.
- Bryum capillare Hedw.: Lanz, Oroquieta. Rocas y suelo.
- Campyllum calcareum Crundw. y Nyh.: Lanz. Suelo.
- *Campylostelium saxicola (Wed. y Mohr) B.S.G.: Quinto Real, Selva Irati, Oroquieta. Rocas.
- Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.: Oroquieta. Rocas y suelo.
- Cratoneurum commutatum (Hedw.) G. Roth: Selva Irati, Fábrica Orbaiceta. Rocas y taludes húmedos.
- Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati. Suelo, rocas y troncos.
- *Dicranella heteromalla (Hesw.) Schimp.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Oroquieta, Velate, Fábrica Orbaiceta. Suelo, taludes y tocones.
- *Dicranodontium denudatum (Brid.) Britt.: Velate, Fábrica Orbaiceta. Suelo, rocas muy alteradas.
- Dicranum scoparium Hedw.: Quinto Real, Lanz, Oroquieta, Selva Irati, Velate, Fábrica Orbaiceta. Suelo, rocas, tocones y base de troncos.
- *Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp.: Quinto Real, Selva Irati, Fábrica Orbaiceta. Rocas y taludes junto a ríos.
- *Diphyscium foliosum (Hedw.) Mohr: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Velate, Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Suelo, taludes.
- *Ditrichum heteromallum (Hedw.) Britt.: Oroquieta. Rocas.
- Encalypta streptocarpa Hedw.: Lanz. Taludes.
- Eurhynchium praelongum (Hedw.) B.S.G.: Quinto Real. Talud del río.
- Eurhynchium praelongum var. stokessi (Turn.) Dix.: Quinto Real, lanz. Rocas, taludes de ríos.
- Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.: Quinto Real, Lanz. Suelo.
- Fissidens cristatus Wils. ex Mitt.: Quinto Real, Lanz, Fábrica Orbaiceta. Taludes y rocas.
- Fissidens grandifrons Brid.: Quinto Real, Fábrica Orbaiceta. Rocas en agua.
- Fissidens rufulus B.S.G.: Quinto Real. Rocas cerca del río.
- Fissidens taxifolius Hedw.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Orbaiceta. Suelo y taludes.
- Fontinalis antipyretica Hedw.: Quinto Real. Rocas en agua.
- *Fontinalis squamosa Hedw.: Lanz. Rocas en agua.
- *Grimmia hartmannii Schimp.: Quinto Real, Velate. Rocas.
- Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.: Lanz. Rocas.
- Hedwigia ciliata (Hedw.) P. Beauv.: Lanz. Rocas.
- *Heterocladium heteropterum (Brid.) B.S.G.: Quinto Real, Lanz, Velate. Suelo, rocas, madera descompuesta.
- Homalothecium lutescens (Hedw.) Robins: Oroquieta. Suelo.
- Homalothecium sericeum (Hedw.) B.S.G.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Oroquieta. Rocas y troncos.
- *Hookeria lucens (Hedw.) Sm.: Quinto Real. Rocas y taludes del río.



- Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn.: Fábrica Orbaiceta. Piedras del río.
Hylocomium brevirostre (Brid.) B.S.G.: Quinto Real, Lanz. Suelo, rocas, troncos.
Hylocomium splendens (Hedw.) B.S.G.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Velate, Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Suelo, taludes, rocas y troncos.
*Hylocomium armoricum (Brid.) Wijk. y Marg.: Quinto Real. Rocas y taludes del río.
Hypnum cupressiforme Hedw.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Oroquieta, Velate, Fábrica Orbaiceta. Suelo, rocas, raíces y troncos.
Isopterygium elegans (Brid) Lindb.: Quinto Real. Talud del río.
Isothecium myosuroides Brid.: Quinto Real, Lanz, Velate, Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Troncos, tocones, rocas y suelo.
Isothecium myurum Brid.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Velate, fábrica Orbaiceta. Rocas, troncos y tocones.
*Leucobryum glaucum (Hedw.) Angstr.: Quinto Real, Lanz, Oroquieta, Velate. Suelo, taludes, tocones y rocas.
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwaegr.: Quinto Real, Selva Irati. Troncos.
*Mnium hornum Hedw.: Quinto Real, Lanz, Velate, Fábrica Orbaiceta. Suelo, taludes, rocas y tocones, en lugares húmedos.
Mnium marginatum (With.) P. Beauv.: Quinto Real, Velate. Taludes.
Neckera complanata (Hedw.) Hüb.: Lanz, Selva Irati, Velate. Troncos.
Neckera crispa Hedw.: Quinto Real, Selva Irati, Oroquieta. Troncos y rocas.
*Neckera pumila Hedw.: Quinto Real, Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Troncos.
Orthotrichum anomalum Hedw.: Velate. Troncos.
Orthotrichum lyellii Hook. y Tayl.: Quinto Real, Velate, Fábrica Orbaiceta. Troncos.
*Oxystegus tenuirostris (Hook. y Tayl.) A.J.E. Smith: Quinto Real. Rocas.
Plagiomnium affine (Bland. ex Funck) T. Kop.: Quinto Real. Rocas.
Plagiomnium rostratum (Schrad.) T. Kop.: Quinto Real, Oroquieta. Rocas y tocones.
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T. Kop.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Velate. Rocas, taludes, junto al agua.
Plagiothecium nemorale (Mitt.) Jaeg.: Quinto Real. Suelo.
*Plagiothecium undulatum (Hedw.) B.S.G.: Quinto Real. Suelo.
*Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.: Oroquieta. Suelo.
*Pogonatum aloides (Hedw.) P. Beauv.: Quinto Real, Lanz, Velate Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Taludes y suelo.
*Pogonatum urnigerum (Hedw.) P. Beauv.: Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Suelo, taludes, tocones.
Pohlia elongata Hedw.: Quinto Real. Rocas.
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L. Sm.: Quinto Real, Lanz, Velate, Selva Irati, Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Suelo, base de las hayas.
*Polytrichum piliferum Hedw.: Lanz, Velate, Oroquieta. Taludes, base de las hayas.
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) Fleisch. ex Broth.: Lanz, Selva Irati. Suelo.
Pterigynandrum filiforme Hedw.: Quinto Real, Velate, Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Troncos y tocones.
Pterogonium gracile (Hedw.) Sm.: Lanz. Rocas.
*Ptychomitrium polyphyllum (Sw.) B.S.G.: Fábrica Orbaiceta. Talud del río.
*Racomitrium aciculare (Hedw.) Brid.: Quinto Real, Lanz, Fábrica Orbaiceta. Rocas en los ríos.
*Racomitrium aquaticum (Schrad.) Brid.: Lanz. Rocas húmedas.
Racomitrium canescens (Hedw.) Brid.: Lanz. Rocas.
*Racomitrium heterostichum (Hedw.) Brid.: Lanz. Talud del río.
*Racomitrium lanuginosum (Hedw.) Brid.: Lanz. Rocas.
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T. Kop.: Quinto Real, Fábrica Orbaiceta. Taludes.
Rhynchostegium confertum (Dicks.) B.S.G.: Quinto Real. Rocas del río.
Rhynchostegium riparioides (Hedw.) Card.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Fábrica Orbaiceta. Rocas cerca de los ríos o sumergidas.

A. Ederra.- Comunidades muscinales dependientes de Ilici-Fagion

- *Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Velate, Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Suelo, rocas, bases de las hayas.
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.: Lanz, Oroquieta. Suelo, rocas.
*Schistidium alpicola (Hedw.) Limpr. var. rivularis (Brid.) Limpr.: Quinto Real, Lanz. Rocas junto a ríos.
Schistidium apocarpum (Hedw.) B.S.G.: Quinto Real, Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Rocas.
Seligeria recurvata (Hedw.) B.S.G.: Quinto Real. Rocas.
*Sphagnum quinquefarium (Lindb. ex Braithw.) Warnst.: Quinto Real. Suelo.
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Nieuwl.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati. Rocas.
*Thuidium delicatulum (Hedw.) Mitt.: Quinto Real, Velate, Fábrica Orbaiceta. Suelo, taludes, tocones.
Thuidium tamariscinum (Hedw.) B.S.G.: Quinto Real, Lanz, Selva Irati, Velate, Fábrica Orbaiceta. Suelo, taludes y rocas.
*Timmia anomala (B.S.G.) Limpr.: Lanz. Rocas, madera en descomposición.
Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.: Oroquieta. Rocas.
Ulota crispa (Hedw.) Brid.: Lanz, Velate, Oroquieta, Fábrica Orbaiceta. Troncos.
Weissia controversa Hedw.: Selva Irati. Suelo.

Discusión

En principio, las 42 especies señaladas con asterisco podrían considerarse como especies indicadoras de la asociación Saxifrago hirsutae-Fagetum, o como diferenciales territoriales en Navarra. Sin embargo, algunas de ellas son muy raras, ya que sólo se han encontrado en una de las ocho localidades estudiadas. Otras especies creemos que están relacionadas no con el entorno general (hayedo) sino más bien con microhábitats (riachuelos, manantiales, madera en alto grado de descomposición), o simplemente con el sustrato (rocas ácidas). Por ello, a la hora de determinar las especies que con mayor facilidad pueden ser indicadoras de asociación, ya en el campo, debemos desechar aquellas que sean raras o ligadas a un hábitat particular. Entre estas especies se encuentran:

Bazzania trilobata
Jungermannia gracillima
Marsupella emarginata
Scapania compacta
Trichocolea tomentella
Metzgeria conjugata
Scapania undulata
Brachythecium plumosum
Bryum alpinum
Campylostelium saxicola
Ditrichum heteromallum
Dichodontium pellucidum
Fontinalis squamosa
Grimmia hartmanii

Hookeria lucens
Hyocomium armoricum
Mnium hornum
Oxystegus tenuirostris
Plagiothecium undulatum
Pleurozium schreberi
Ptychomitrium polyphyllum
Racomitrium aciculare
Racomitrium aquaticum
Racomitrium heterostichum
Racomitrium lanuginosum
Schistidium alpicola rivularis
Sphagnum quinquefarium
Timmia anomala

Algunas de estas especies, muy poco representativas en el conjunto de briofitos de los Saxifrago hirsutae-Fagetum, pueden ser sin embargo excelentes indicadoras cuando están presentes. Tal es el caso, por ejemplo, de Jungermannia gracillima en los taludes; Hyocomium armoricum, Hookeria lucens y cualquier especie de Sphagnum en ambientes saturados de humedad; o Pleurozium schreberi y Plagiothecium undulatum en el suelo.

El resto de especies señaladas con asterisco, a saber:

Calyptogeia arguta
Calyptogeia trichomanis
Diplophyllum albicans
Dicranella heteromalla

Dicranodontium denudatum
Diphyscium foliosum
Heterocladium heteropterum
Leucobryum glaucum



Neckera pumila
Pogonatum aloides
Pogonatum urnigerum

Polytrichum piliferum
Rhytidiadelphus loreus
Thuidium delicatulum

son a nuestro juicio las mejores indicadoras de la asociación Saxifrago hirsutae-Fagetum por su amplia distribución en la mayoría de estos hayedos y en algunos casos por su abundancia (ya hemos comentado anteriormente que además han aparecido de forma casi exclusiva en hayedos de esta asociación).

Al observar el hábitat que ocupan estas especies pronto resalta un hecho digno de mención: La mayoría de ellas viven en el propio suelo del hayedo o en los pequeños taludes que se forman por desniveles bruscos del terreno. Sin duda, el suelo en que se implanta cualquier comunidad es uno de los factores ecológicos que más estrecha relación guarda con la evolución general del ecosistema. Por consiguiente, son los briofitos terrícolas los más adecuados para caracterizar el tipo de comunidad en que nos hallamos.

En el caso que nos ocupa, los hayedos del Saxifrago hirsutae-Fagetum, destacamos la presencia, abundancia y constancia en ellos de:

Diplophyllum albicans
Dicranella heteromalla
Dicranodontium denudatum
Diphyscium foliosum
Heterocladium heteropterum

Leucobryum glaucum
Polytrichum piliferum
Rhytidiadelphus loreus
Thuidium delicatulum

como conjunto de especies del suelo que podrían considerarse diferenciales de asociación en el sentido de BRAUN-BLANQUET (1979, p. 88), que define las especies diferenciales como "los taxones que sin poseer una limitación sociológica estrecha, esto es, sin ser características, se presentan tan sólo en una de dos o más comunidades afines....".

Otro grupo de especies, propias de taludes, podrían considerarse buenas indicadoras por su alto grado de fidelidad (BRAUN-BLANQUET, op. cit.); estas especies no las consideramos diferenciales debido a la propia heterogeneidad de los taludes (más o menos iluminados, secos o húmedos, estables o erosionables, etc.) que influye en gran medida en la composición florística que soportan. Estas especies son:

Calypogeia arguta
Calypogeia trichomanis
Diplophyllum albicans
Dicranella heteromalla

Pogonatum aloides
Pogonatum urnigerum
Polytrichum piliferum
Thuidium delicatulum

De todos los briofitos que encontramos como exclusivos con valor indicador en los Saxifrago hirsutae-Fagetum sólo uno, Neckera pumila, es epifito. Creemos que este es un dato importante, ya que un hábitat que en principio no debe estar sujeto a modificaciones ajenas a su propia ecología como es un tronco de haya, refleja de hecho una variación notable: Aparece Neckera pumila. Su congénere, N. complanata, vive también epifita en cualquier tipo de hayedo. No desaparece en los Saxifrago hirsutae-Fagetum, pero es menos abundante y deja lugar a Neckera pumila. Este hecho puede estar también relacionado con la corología de ambas especies, ya que mientras N. complanata es mediterráneo-atlántica, N. pumila es subatlántica.

Bibliografía

- BASCONES CARRETERO, J.C. -1978- Relaciones suelo-vegetación en la Navarra Húmeda del Noroeste. Estudio florístico-ecológico. Tesis doctoral. Universidad de Navarra.
- BRAUN-BLANQUET, J. -1979- Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume. Madrid.
- CASAS SICART, C. -1981- The mosses of Spain: An annotated check-list. Treb. Inst. Bot. Barcelona, Vol. VII. Barcelona.
- MONTSERRAT RECODER, P. -1968- Los hayedos navarros. Collect. Bot., 7 (2): 845-893. Barcelona.

A. Ederra.- Comunidades muscinales dependientes de Ilici-Fagion.

- RIVAS MARTINEZ, S. -1962- Contribución al estudio fitosociológico de los hábitats españoles. Anal. Inst. Bot. Cavanilles, XX: 97-128. Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S. -1964- Esquema de la vegetación potencial y su correspondencia con los suelos en la España peninsular. Anal. Inst. Bot. Cavanilles, XXII: 341-405. Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S., J. IZCO y M. COSTA -1971- Sobre la flora y vegetación del Macizo de Peña Ubiña. Trab. Dep. Botánica y F. Veg., 3: 47-123. Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S. -1973- Comentarios sobre la sintaxonomía de la alianza Fagion en la Península Ibérica. Anal. Inst. Bot. Cavanilles, 30: 235-251. Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S. -1974- Observaciones sobre la sintaxonomía de los bosques acidófilos europeos. Datos sobre la Quercetalia robori-petraeae en la Península Ibérica. Colloques Phytosociologiques III: 255-260. Lille.