

ENSAYO BRIOSOCIOLÓGICO Y ECOLÓGICO DE LA FOZ DE ARBAYÚN (NAVARRA)

A. de Miguel* & A. Ederra*

SUMMARY

Bryological and ecological essay of Foz de Arbayún (Navarra, Spain).

As a complement of the study of the bryological flora of Foz de Arbayún (Navarra), explained in the IV «Simposium» of Criptogamous Botany, an amplified catalogue of Bryophytes (123 species: 30 liverworts and 93 mosses), reporting their ecology is given.

The most representative moss communities: terrestrial, saxicolous, corticolous and aquatic, are analysed.

RESUMEN

Como complemento al estudio de la Flora Briológica de la Foz de Arbayún, que dimos a conocer en el IV Simposio de Botánica Criptogámica (Barcelona 1981), se presenta un catálogo ampliado de los briofitos de la zona (123 especies: 30 hepáticas y 93 musgos), comentando su ecología. Se analizan algunas de las comunidades más representativas de briofitos: terrícolas, saxícolas, cortícolas y acuáticas.

INTERES BIOLÓGICO DE LA ZONA

La Foz de Arbayún, conocida entre los navarros por su belleza paisajística reúne para el botánico unas características que la hacen sumamente interesante. Su situación geográfica (entre 30TXN42 y 30TXN52) hace que se sumen en ella las influencias bioclimáticas atlántica, mediterránea y pirenaica. La dirección del valle en general N-S permite la penetración de la influencia mediterránea; pero la estructura de la foz, en cuyo interior se da un acusado «efecto invernadero», provoca la existen-

cia en su interior de un ambiente más homogéneo, húmedo y constante que en el exterior. La gran cantidad de manantiales de aguas limpias y la propia canaleta de conducción de agua, crean una diversidad de ambientes higro e hidrófilos, inexistentes en el exterior. Las condiciones de iluminación del interior de la foz, donde unas paredes están siempre soleadas muchas horas y otras permanecen en sombra casi permanentemente, crean fuertes contrastes que se reflejan en la composición florística. La riqueza del bosque mixto instalado en los taludes interiores habla por sí sola de la

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

capacidad biológica del medio. Todo ello nos hace presumir el interés de la brioflora de la Foz de Arbayún.

CATALOGO DE ESPECIES

- Cololejeunea calcarea** (Libert) Schiffn.: Atlántico-Mediterránea, mesófila, esciófila, muscícola, saxícola, calcícola.
- Cololejeunea rossetiana** (Mass.) Schiffn.: Subatlántica, mesoxerófila, esciófila, muscícola, saxícola, calcícola.
- Conocephalum conicum** (L.) Lindb.: Circumboreal, mesohigrófila, esciófila, saxícola, terncola, indiferente-calcícola.
- Chiloscyphus polyanthos** (L.) Corda: Circumboreal, Hígro-hidrófila, esciófila, saxícola-terncola, indiferente.
- Frullania dilatata** (L.) Durn.: Circumboreal, mesoxerófila, fotoesciófila, cortícola, indiferente.
- Frullania fragilifolia** (Tayl.) Gott.: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, cortícola, acidófila.
- Frullania tamarisci** (L.) Durn.: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, cortícola, acidófila.
- Jungermannia atrovirens** Durn.: Atlántica, mesohigrófila, esciófila, saxícola, terncola, calcícola.
- Lejeunea cavifolia** (Ehrh.) Lindb.: Circumboreal, mesohigrófila, esciófila, saxícola, muscícola, cortícola, indiferente.
- Lejeunea ulicina** (Tayl.) Gott.: Euriatlántica, mesófila, esciófila, cortícola, indiferente.
- Lophocolea bidentata** (L.) Durn.: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, tem'cola, húmica, acidófila.
- Lophocolea cuspidata** (Nees) Limpr.: Circumboreal, mesófila, esciófila, tem'cola, cortícola, acidófila.
- Lophocolea heterophylla** (Schrad.) Durn.: Circumboreal, mesófila, esciófila, lignícola, húmica, acidófila.
- Lophozia collaris** (Nees.) Dum.: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, calcícola.
- Marchantia polymorpha** L.: Circumboreal, mesohigrófila, esciófila, saxícola, terncola, indiferente.
- Metzgeria furcata** (L.) Durn.: Cosmopolita, mesófila, esciófila, saxícola, terncola, cortícola, indiferente-acidófila.
- Moerckia hibernica** (Hook.) Gott.: Circumboreal, higrófila, esciófila, saxícola, calcícola.
- Pedinophyllum interruptum** (Nees) Kaal.: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, calcícola.
- Pellia endiviifolia** (Dicks.) Durn.: Circumboreal, higrófila, esciófila, saxícola, terrícola, calcícola.
- P. endiviifolia** for **furcigera** (Hook.) Mass.: Circumboreal, esciófila, saxícola, húmica, terrícola, indiferente.
- Plagiochila porelloides** (Torrey ex Nees.) Durn.: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, húmica, terncola, indiferente.
- Porella arboris-vitae** (With.) Grolle: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, indiferente-calcícola.
- Porella obtusata** (Tayl.) Tev.: Mediterráneo-atlántica, mesófila, esciófila, saxícola, cortícola, acidófila.
- Porella platyphylla** (L.) Pfeiff.: Circumboreal, mesoxerófila, fotoesciófila, saxícola, indiferente.
- Preissia quadrata** (Scop.) Nees.: Circumboreal, mesófila, esciófila, terncola, calcícola.
- Radula complanata** (L.) Durn.: Circumboreal, mesoxerófila, esciófila, cortícola, saxícola, indiferente.
- Radula lindbergiana** Gott. in Hartm.: Mediterráneo-Atlántica, mesófila, esciófila, saxícola, acidófila.
- Reboulia hemisphaerica** (L.) Raddi.: Cosmopolita, mesófila, esciófila, saxícola, húmica, indiferente-calcícola.
- Scapania aspera** H. Bern.: Europea, mesófila, fotoesciófila, terncola, saxícola, calcícola.

- Tritomaria quinquedentata** (Huds.) Buch.: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, acidófila.
- Anomodon viticulosus** (Hedw.) Hüb.: Circumboreal, mesófila, esciófila, cortícola, saxícola, indiferente.
- Barbula convoluta** Hedw.: Circumboreal, xerófila, fotófila, terncola, calcícola.
- Barbula unguiculata** Hedw.: Circumboreal mesoxerófila, fotófila, terncola, calcícola.
- Brachythecium glareosum** (Spruce) B.S.G.: Circumboreal, mesófila, fotoesciófila, terncola, saxícola, indiferente-calcícola.
- Brachythecium rivulare** B.S.G.: Circumboreal, hidrófila, esciófila, saxícola, terrícola, húmica, indiferente.
- Brachythecium rutabulum** (Hedw.) B.S.G.: Cosmolita, mesohigrófila, esciófila, saxícola, terncola, indiferente.
- Bryum capillare** Hedw.: Circumboreal, mesófila, esciófila, terncola, saxícola, indiferente.
- Bryum cyclophyllum** (Schwaegr.) B.S.G.: Circumboreal, mesohigrófila, esciófila, terncola, calcícola.
- Bryum pseudotriquetrum** (Hedw.) Gaertn., Mayer et Schreb.: Circumboreal, higrófila, fotoesciófila, saxícola, tem'cola, indiferente.
- Calliergonella cuspidata** (Hedw.) Loeske: Cosmopolita, mesohigrófila, fotófila, tem'cola, saxícola, indiferente-calcícola.
- Campylium calcareum** Crundw. and Nyh.: Circumboreal, mesoxerófila, fotoesciófila, saxícola, terncola, calcícola.
- Cinclidotus fontinaloidis** (Hedw.) P. Beauv.: Mediterránea, higró-hidrófila, fotoesciófila, saxícola, calcícola.
- Cinclidotus riparius** (Bnd.) Amott.: Circumboreal, hidrófila, fotófila, saxícola, calcícola.
- Cirriphyllum crassinervium** (Tayl.) Loeske and Fleisch.: Subatlántica, mesófila, esciófila, saxícola, indiferente.
- Cratoneuron commutatum** (Hedw.) G. Roth.: Circumboreal, higró-hidrófila, fotoesciófila, terncola, saxícola, calcícola.
- Cratoneuron filicinum** (Hedw.) Spruce: Circumboreal, higró-hidrófila, fotófila, terncola, saxícola, calcícola.
- Ctenidium molluscum** (Hedw.) Mitt.: Circumboreal, mesófila, fotoesciófila, saxícola, terncola, calcícola.
- Dicranum scoparium** Hedw.: Circumboreal, mesófila, esciófila, terncola, indiferente-acidófila.
- Dichodontium pellucidum** (Hedw.) Schimp.: Circumboreal, mesohigrófila, esciófila, saxícola, indiferente.
- Didymodon spadiceus** (Mitt.) Limpr.: Circumboreal, higrófila, fotoesciófila, saxícola, tem'cola, calcícola.
- Didymodon tophaceus** (Bnd.) Mitt.: Mediterránea, mesohigrófila, fotoesciófila, saxícola, terncola, calcícola.
- Ditrichum flexicaule** (Schwaegr.) Hampe: Circumboreal, xerófila, fotófila, terrícola, saxícola, calcícola.
- Ditrichum heteromallum var zonatum** (Bnd.) Podp.: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, tem'cola, acidófila.
- Encalypta streptocarpa** Hedw.: Circumboreal, mesoxerófila, fotófila, terncola, saxícola, calcícola.
- Eucladium verticillatum** (Bnd.) B.S.G.: Mediterránea, mesohigrófila, fotoesciófila, saxícola, calcícola.
- Eurhynchium hians** (Hedw.) Lac.: Circumboreal, mesófila, esciófila, terncola, indiferente.
- Eurhynchium meridionale** (B.S.G.) De Not.: Mediterránea-atlántica, mesoxerófila, fotoesciófila, saxícola, calcícola.
- Eurhynchium praelongum** (Hedw.) B.S.G.: Circumboreal, mesohigrófila, esciófila, terncola, saxícola, indiferente.
- Eurhynchium pumilum** (Wils.) B.S.G.: Mediterránea-atlántica, mesófila, esciófila, terncola, saxícola, indiferente-calcícola.
- Eurhynchium speciosum** (Bnd.) Jur.: Mediterránea-atlántica, mesohigrófila, esciófila, terncola, saxícola, indiferente-calcícola.

- Eurhynchium striatum** (Hedw.) Schimp.: Mediterránea-Atlántica, mesófila, esciófila, terncola, indiferente-acidófila.
- Fissidens cristatus** Wils. ex Mitt.: Subatlántica, mesófila, esciófila, tem'cola, saxícola, indiferente.
- Fissidens grandifrons** Bnd.: Circumboreal, hidrófila, esciófila, saxícola, indiferente calcícola.
- Fissidens rufulus** B.S.G.: Mediterránea, hidrófila, fotoesciófila, saxícola, indiferente-calcícola.
- Fissidens taxifolius** Hedw.: Circumboreal, mesófila esciófila, terncola, indiferente.
- Fissidens viridulus** (Sw.) Wahlenb.: Atlántica, mesófila, esciófila, terncola, indiferente.
- Fontinalis antipyretica** Hedw.: Circumboreal, higrófila, fotoesciófila, saxícola, indiferente.
- Grimmia pulvinata** (Hedw.) Sm.: Cosmopolita, xerófila, fotófila, saxícola, indiferente.
- Gymnostomum calcareum** Nees and Homsch.: Cosmopolita, mesófila, esciófila, saxícola, calcícola.
- Gymnostomum recurvirostre** Hedw.: Circumboreal, higrófila, esciófila, saxícola, calcícola.
- Homalothecium lutescens** (Hedw.) Robins.: Circumboreal, xerófila, fotófila, terrícola, saxícola, calcícola.
- Homalothecium sericeum** (Hedw.) B.S.G.: Mediterránea-atlántica, mesoxerófila, fotófila, saxícola, cortícola, calcícola.
- Hylocomium splendens** (Hedw.) B.S.G.: Circumboreal, mesófila, esciófila, terrícola, saxícola, indiferente-acidófila.
- Hypnum cupressiforme** Hedw.: Cosmopolita, mesoxerófila, fotoesciófila, saxícola, terncola, húmica, cortícola, indiferente.
- H. cupressiforme** var. **lacunosum** Bnd.: Cosmopolita mesoxerófila, fotoesciófila, saxícola, tem'cola, indiferente.
- H. cupressiforme** var. **resupinatum** Schimp.: Cosmopolita, mesoxerófila, fotoesciófila, saxícola, terncola, cortícola, indiferente.
- Isothecium myurum** Bnd.: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, tem'cola, indiferente-acidófila.
- Leptodon smithii** (Hedw.) Web. and Mohr.: Mediterránea, mesoxerófila, esciófila, saxícola, acidófila.
- Leskea polycarpa** Hedw.: Circumboreal, mesófila, fotoesciófila, saxícola, calcícola.
- Leucodon sciurodes** (Hedw.) Schwaegr.: Cosmopolita, xerófila, fotoesciófila, cortícola, saxícola, indiferente.
- Leucodon sciuroides** var. **morensis** (Schwaegr.) De Not.: Mediterránea, xerófila, esciófila, cortícola, indiferente.
- Mnium hornum** Hedw.: Euatlántica, mesófila, esciófila, saxícola, húmica, acidófila.
- Mnium marginatum** (With.) P. Beauv.: Circumboreal, mesohigrófila, esciófila, terncola, saxícola, indiferente.
- Neckera complanata** (Hedw.) Hüb.: Mediterránea-atlántica, mesófila, esciófila, saxícola, cortícola, indiferente.
- Neckera crispa** Hedw.: Mediterránea-atlántica, mesófila, esciófila, saxícola, calcícola.
- Neckera pennata** Hedw.: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, indiferente.
- Orthotrichum affine** Bnd.: Submediterránea, mesoxerófila, fotoesciófila, cortícola, indiferente.
- Orthotrichum anomalum** Hedw.: Circumboreal, xerófila, fotófila, saxícola, cortícola, calcícola.
- Orthotrichum cupulatum** Bnd.: Circumboreal, xerófila, fotófila, saxícola, calcícola.
- O. cupulatum** var. **riparium** Hüb.: Circumboreal, hidrófila, fotófila, saxícola, calcícola.
- Orthotrichum lyellii** Hook. and Tayl.: Subatlántica, mesoxerófila, esciófila, cortícola, indiferente.
- Orthotrichum speciosum** Nees: Circumboreal, xerófila, fotoesciófila, cortícola, saxícola, indiferente.

- Philonotis calcarea** (B.S.G.) Schimp.: Circumboreal, hidrófila, fotófila, terncola, saxícola, calcícola.
- Plagiomnium affine** (Bland. ex Funck) T. Kop.: Circumboreal, mesohigrófila, esciófila, terncola, indiferente.
- Plagiomnium rostratum** (Schrad.) T. Kop.: Circumboreal, mesófila, esciófila, terricola, indiferente.
- Plagiomnium undulatum** (Hedw.) T. Kop.: Mediterránea-atlántica, mesohigrófila, esciófila, terncola, saxícola, indiferente.
- Plagiopus oederi** (Bnd.) Limpr.: Circumboreal, mesófila, esciófila, terncola, saxícola, calcícola.
- Pleurochaete squarrosa** (Bnd.) Limpr.: Mediterránea, xerófila, fotófila, terricola, calcícola.
- Polytrichastrum formosum** (Hedw.) G.L.Sm.: Circumboreal, mesófila, esciófila, terncola, acidófila.
- Polytrichum juniperinum** Hedw.: Cosmopolita, mesoxerófila, fotoesciófila, terncola, acidófila.
- Pseudocrossidium revolutum** (Bnd.) Zander: Mediterránea, xerófila, esciófila, terncola, calcícola.
- Pseudoscleropodium purum** (Hedw.) Fleisch. ex Broth.: Circumboreal, mesófila, esciófila, terncola, indiferente-acidófila.
- Pterogonium gracile** (Hedw.) Sm.: Submediterránea, mesófila, fotoesciófila, saxícola, cortícola, indiferente.
- Rhizomnium punctatum** (Hedw.) T. Kop.: Circumboreal, higrófila, esciófila, saxícola, húmica, indiferente-acidófila.
- Rhynchostegium murale** (Hedw.) B.S.G.: Mediterránea, mesófila, esciófila, saxícola, terncola, indiferente.
- Rhynchostegium riparioides** (Hedw.) Card.: Circumboreal, higrófila, fotoesciófila, saxícola, indiferente.
- Rhytidadelphus triquetrus** (Hedw.) Wamst.: Circumboreal, mesófila, esciófila, saxícola, terncola, acidófila.
- Scorpiurium circinatum** (Bnd.) Fleisch. and Loeske: Atlántica-Mediterránea, mesófila, esciófila, saxícola, terncola, indiferente.
- Schistidium apocarpum** (Hedw.) B.S.G.: Cosmopolita, xerófila, fotófila, saxícola, indiferente, calcícola.
- Thamnobryum alopecurum** (Hedw.) Nieuvl.: Subatlántica, mesohigrófila, esciófila, saxícola, calcícola.
- Thuidium delicatulum** (Hedw.) Mitt.: Cosmopolita, mesohigrófila, esciófila, terncola, acidófila.
- Thuidium recognitum** (Hedw.) Lindb.: Circumboreal, mesófila, fotoesciófila, terncola, indiferente.
- Thuidium tamariscinum** (Hedw.) B.S.G.: Atlántica, mesófila, esciófila, terncola, acidófila.
- Tortella fragilis** (Hook. and Wils.) Limpr.: Circumboreal, mesófila, fotoesciófila, saxícola, calcícola.
- Tortella tortuosa** (Hedw.) Limpr.: Circumboreal, xerófila, fotoesciófila, saxícola, terncola, calcícola.
- Tortula intermedia** (Bnd.) De Not.: Cosmopolita, xerófila, esciófila, saxícola, indiferente.
- Tortula laevipila** (Bnd.) Schwaegr.: Submediterránea, xerófila, fotoesciófila, saxícola, calcícola.
- Tortula muralis** Hedw.: Cosmopolita, mesoxerófila, fotófila, saxícola, indiferente.
- Tortula muralis** var. *aestiva* Bnd.: ex Hedw.: Atlántica-mediterránea, mesófila, fotófila, saxícola, indiferente.
- Trichostomum brachydontium** Bruch.: Cosmopolita, mesoxerófila, esciófila, terncola, saxícola, indiferente.
- Trichostomum crispulum** Bruch.: Cosmopolita, mesoxerófila, fotoesciófila, terncola, calcícola.
- Weissia controversa** Hedw.: Cosmopolita, mesoxerófila, fotoesciófila, terncola, indiferente.
- Zygodon viridissimus** (Dicks.) R. Brown: Atlántica-mediterránea, mesoxerófila, fotoesciófila, cortícola, acidófila.

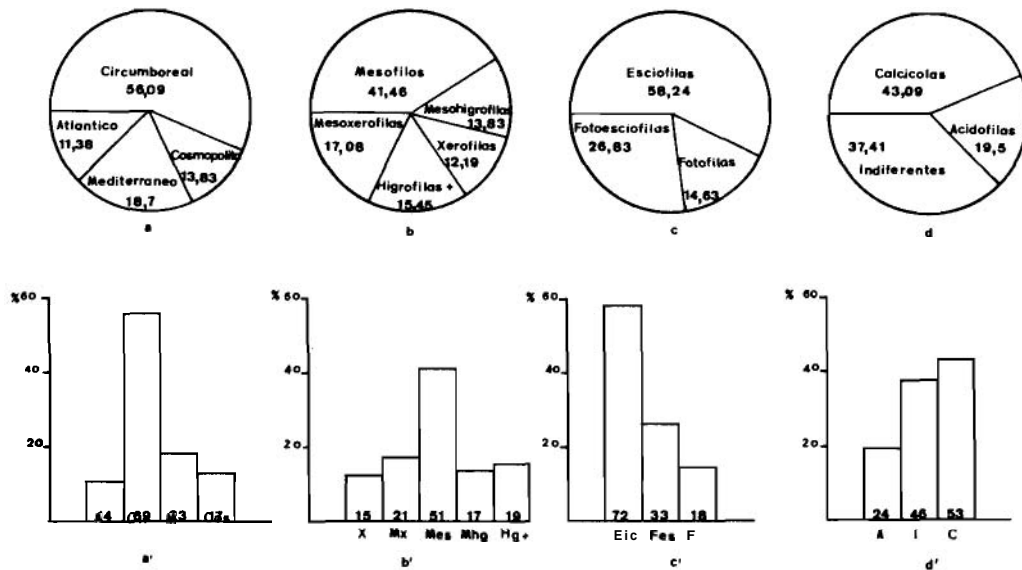


FIGURA 1.—Porcentajes de: aa' elementos corológicos, bb' exigencia de humedad, cc' exigencia de luz, dd' exigencia química por el sustrato. En a', b', c' y d' se indican el número de especies correspondientes a cada carácter.

ANÁLISIS DE LOS DATOS ECOLOGICOS Y COROLOGICOS

En la figura 1 se recogen de forma gráfica los datos corológicos y ecológicos extraídos del catálogo.

COMENTARIO

La riqueza de la brioflora es patente: Se han identificado 123 especies (30 Hepáticas y 93 Musgos) de las cuales ocho son nuevas citas para Navarra: *Moerckia hibernica* (Hook) Gott., *Radula lindbergiana* Gott. in Hartm., *Bryum cyclophyllum* (Schaegr.) B.S.G., *Ditrichum heteromallum* var. *zonatum* (Brid.) Podp., *Leskea polycarpa* Hedw., *Neckera pennata* Hedw., *Eurhynchium pumilum* (Wils.) B.S.G., *E. speciosum* (Brid.) Jur.

Los datos ecológicos extraídos confirman las características esperadas: Alto porcentaje de especies exigentes en humedad, predominio de especies esciófilas y calcícolas y especialmente los datos corológicos:

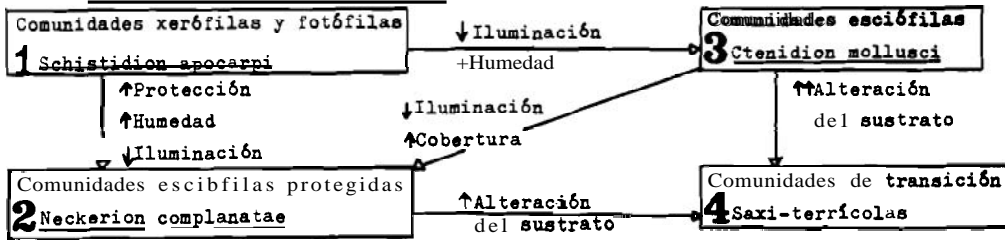
El elemento mediterráneo tiene mayor relevancia en la Foz de Arbayún que en los hayedos de Navarra (cfr. ÉDERRA et al.), sin embargo, del catálogo realizado por FUERTES y GARCÍA en Domeño (1982) a escasos Km de la zona, se puede deducir que los porcentajes de elementos corológicos en el exterior de la foz varían considerablemente, ya que el elemento mediterráneo supone un 27%. Es decir, la Foz de Arbayún es un enclave de características especiales, que permite la presencia de especies que no podrían vivir en su entorno próximo, e impide la instalación de otras que geográfica y ecológicamente podrían desarrollarse.

COMUNIDADES MAS REPRESENTATIVAS DE LA FOZ DE ARBAYUN

En la figura 2 se expresa de forma esquemática aquellas comunidades mejor representadas en la zona, indicando las especies que encontramos con mayor frecuencia en esas situaciones.

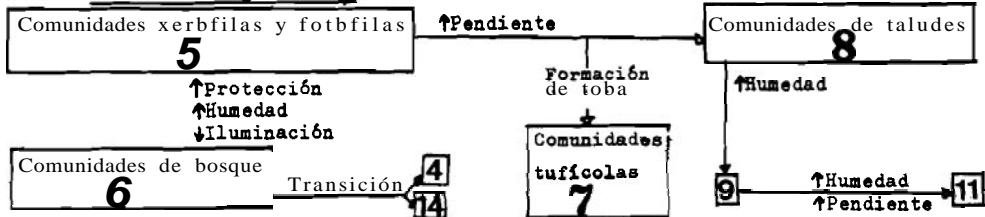
COMUNIDADES SAXICOLAS

Clase *Tortulo homalothecietae sericei* Hertel 1974

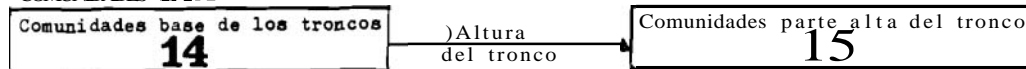


COMUNIDADES TERRICOLAS

Clase *Barbuletea unguiculatae* von Hübischmann



COMUNIDADES EPIFITAS



COMUNIDADES ACUATICAS Y SEMIACUATICAS

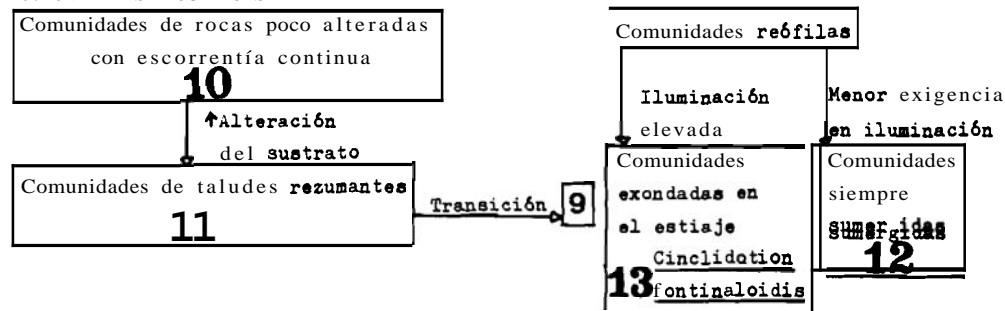


FIGURA 2

- | | | |
|--|--|--|
| <p>1 <i>Schistidium apocarpum</i>
 <i>Homalothecium sericeum</i>
 <i>Tortella tortuosa</i>
 <i>Tortula muralis</i>
 <i>Orthotrichum anomalum</i>
 <i>Bryum capillare</i>
 <i>Ctenidium molluscum</i></p> | <p><i>Homalothecium sericeum</i>
 <i>Encalypta streptocarpa</i>
 <i>Anomodon viticulosus</i>
 <i>Porella arboris-vitae</i></p> <p>3 <i>Ctenidium molluscum</i>
 <i>Ditrichum flexicaule</i>
 <i>Tortella tortuosa</i>
 <i>Scapania aspera</i>
 <i>Fissidens cristatus</i>
 <i>Encalypta streptocarpa</i>
 <i>Pleurochaete squarrosa</i>
 <i>Hypnum cupressiforme</i></p> | <p>4 <i>Homalothecium lutescens</i>
 <i>Isoetecium myurum</i>
 <i>Hypnum cupressiforme</i>
 <i>Eurhynchium striatum</i>
 <i>Brachythecium rutabulum</i>
 <i>Thuidium tamariscinum</i>
 <i>Hylocomium splendens</i></p> <p>5 <i>Barbula unguiculata</i>
 <i>Pseudocrossidium revolutum</i>
 <i>Trichostomum brachydontium</i>
 <i>Weissia controversa</i></p> |
|--|--|--|

- | | | |
|---|--|--|
| <p>6 <i>Thuidium recognitum</i>
<i>Thuidium tamariscium</i>
<i>Pseudoscleropodium purum</i>
<i>Hylocomium splendens</i>
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i>
<i>Brachythecium glareosum</i>
<i>Eurhynchium hians</i>
<i>Eurhynchium striatum</i>
<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Encalypta sterptocarpa</i></p> <p>7 <i>Eucladium verticillatum</i>
<i>Gymnosromum recurvirostre</i>
<i>Barbula tophacea</i>
<i>Jungermannia atrovirens</i>
<i>Fissidens taxifolius</i></p> <p>8 <i>Thuidium tamariscinum</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i>
<i>Encalypta streptocarpa</i>
<i>Fissidens cristatus</i>
<i>Pellia endiviifolia</i>
<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Pseudoscleropodium purum</i></p> | <p>9 <i>Pellia endiviifolia</i>
<i>Plagiomnium undulatum</i>
<i>Fissidens taxifolius</i>
<i>Plagiomnium rostratum</i>
<i>Cratoneurum commutatum</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i>
<i>Eurhynchium praelongum</i></p> <p>10 <i>Rhynchostegium riparioides</i>
<i>Brachytheciium rivulare</i>
<i>Thamnobryum alopecurum</i>
<i>Fissidens gradifrons</i>
<i>Plagiomnium undulatum</i>
<i>Rhizomnium punctatum</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i></p> <p>11 <i>Cratoneurum commutatum</i>
<i>Craoneurum filicinum</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>
<i>Brachythecium riulare</i>
<i>Pellia endiviifolia</i>
<i>Conocephalum conicum</i>
<i>Calliergonella cuspidata</i>
<i>Eucladium verticillatum</i>
<i>Jungermannia atrovirens</i>
<i>Plagiomnium rostratum</i>
<i>Plagiomnium undulatum</i></p> | <p><i>Didymodon spadiceus</i>
<i>Philonotis calcarea</i></p> <p>12 <i>Fontinalis antipyretica</i></p> <p>13 <i>Cinclidotus fontinaloides</i>
<i>Cinclidotus riparius</i>
<i>Orthotrichum cupulatum</i>
var. <i>riparium</i></p> <p>14 <i>Isothecium myurum</i>
<i>Neckera crispa</i>
<i>Neckera complanaia</i>
<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Pterogonium gracile</i>
<i>Leucodon sciurooides</i></p> <p>15 <i>Frullania dilatata</i>
<i>Frullania fragilifolia</i>
<i>Radula complanata</i>
<i>Metzgeria furcata</i>
<i>Leptodon smithii</i>
<i>Leucodon sciurooides</i>
<i>Orihotrichum lyellii</i>
<i>Orthotrichum affine</i>
<i>Zygodon viridissimus</i></p> |
|---|--|--|

BIBLIOGRAFIA

- BOROS, A. (1968). *Bryogeographie und Bryoflora ungaris*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1958.
- CASAS, C. (1977). Zur Moosflora von Navarra (Nord-Ost-Spanien). 7. Mitteilung: Sierra de Leyre 4: 345-350. Lehre.
- CASAS, C. (1981). The mosses of Spain. An annotated check-list. *Treb. Inst. Bot. Barcelona* 7:1-58. Barcelona.
- EDERRA, A. (1982). Flora Bnofítica de los hayedos navarros. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.
- EDERRA, A., LÓPEZ, M.L., BASCONES, J.C., Comunicación en el V Simposio de Botánica Cnptogámica. 1983. Composición bnofítica de los hayedos de Navarra (España).
- FUERTE, E. y GARCÍA, R. (1982): Flora Bnofítica Navarra Domeño. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 39. Madrid.
- GIL, J. A. (1979). Estudio briosociológico de las comunidades higo-hidrófilas de Sierra Nevada. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- GUERRA, J. (1980). Estudio de las comunidades brio-fíticas en los dominios del *Abies pinsapo* Boiss. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga.
- MIGUEL, A. de y EDERKA, A. (1982). Brio-fitos de Arbayún (Navarra). *Coll. Bot.* 13(1): 201-210. Barcelona.
- MIGUEL, A. de (1982). Bnoflora de la Foz de Arbayún (Navarra). Tesis de Licenciatura. Universidad de Navarra.