

EVALUACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BRIOPTERIDOFÍTICA DE LA CUENCA DEL RÍO DE NUEVA (LLANES, ASTURIAS, N PENÍNSULA IBÉRICA): BASES PARA SU PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN

M^a Carmen FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ¹, Tomás E. DÍAZ GONZÁLEZ¹ &
Miguel A. COLLADO PRIETO¹

ABSTRACT

Evaluation of the biodiversity in Bryophytes and Pteridophytes in Nueva's river basin (Llanes, Asturias, North Iberian Peninsula): scientific grounds for its protection and conservation

Nueva's River Valley lies close to the Cantabro sea, facing towards the east. The upper and middle part of its basin, with a surface of 5.5 Km², shows a high diversity of bryophytes, as we have identified 145 taxa (85 mosses, 59 liverworts and 1 hornworts), which represent 23% of the Asturias bryophytic flora. The use as sampling unit UTM squares of 0.5 Km side, shows also the richness in bryophytes of this place, as we have found up to 70 different taxa in each square unit. From the catalogue made, *Dicranodontium asperulum* turns out to be new for the Iberian Peninsula, as in the same way for Principado de Asturias are the mosses *Dicranum scottianum* and *Plagiothecium platyphyllum*, and the liverworts *Bazzania trilobata* var. *depauperata*, *Cephalozia crassifolia*, *Cephalozia loitlesbergeri*, *Kurzia sylvatica*, *Lepidozia cupressina*, *Nowellia curvifolia* and *Jungermannia paroica*. Most of these taxa have very reduced distribution area. At the regional level, our data represent to enlarge the area of some other rare or threatened species (15 liverworts and 5 mosses), included in the «Red List of Bryophytes of the Iberian Peninsula» (Sérgio & al. 1994). A phytosociologic study of the bryo-pteridophytic communities has been made, especially on those dominated by ferns bearing «subtropical» character: *Woodwardia radicans*, *Hymenophyllum tunbrigense*, *Culcita macrocarpa*, *Stegogramma pozoi*, *Vandenboschia speciosa*, etc. Most of these communities belong to the alliance *Hymenophyllum tunbrigense* (Order *Anomodonto-Polypodietales*, Class *Anomodonto-Polypodietea*). This alliance gathers phytocoenoses mainly made by bryophytes and pteridophytes, that inhabit sides of large rocks, walls and compact earth slopes, root in a thin layer of soil (exocomophytes), and developed in a really wet environment, under the canopy of forest formations. Through calculation of the

¹ Departamento de Biología de Organismos y Sistemas (Botánica), Universidad de Oviedo. E-33071 Oviedo.

«Rare specific index», coefficient of diversity phytocenotics and of botanic quality, among others, we have evaluated the zone with the aim to lay the scientific grounds for its protection and conservation.

Key words: Diversity of Bryophytes and Pteridophytes, Phytosociology, Habitat conservation, Asturias, Spain

RESUMEN

El valle del río de Nueva, orientado al este, se encuentra muy próximo al mar Cantábrico. Su cuenca alta y media, con una superficie de 5,5 Km², presenta una elevada biodiversidad de briófitos al haberse identificado 145 taxones (85 musgos, 59 hepáticas y 1 antocerota), lo que representa el 23% de la flora briofítica de Asturias. El muestreo realizado, por cuadrículas UTM de 0,5 Km de lado, nos revela también la riqueza en briófitos de este territorio, ya que se han contabilizado hasta 70 taxones distintos en cada unidad de cuadrícula. Del catálogo elaborado resultan ser novedad para la Península Ibérica *Dicranodontium asperulum* y, además, para el Principado de Asturias, los musgos: *Dicranum scottianum* y *Plagiothecium platyphyllum*, y las hepáticas: *Bazzania trilobata* var. *depauperata*, *Cephalozia crassifolia*, *Cephalozia loitlesbergeri*, *Kurzia sylvatica*, *Lepidozia cupressina*, *Nowellia curvifolia* y *Jungermannia paroica*, taxa, la mayoría, de reducida distribución. Se amplía el área de distribución, a escala regional, de otras especies (15 hepáticas y 5 musgos) raras o amenazadas, incluidas en la «*Red List of Bryophytes of the Iberian Peninsula*» (Sérgio & al. 1994). Se ha realizado un estudio fitosociológico de las comunidades briopteridofíticas, en especial las presididas por helechos de carácter «subtropical» presentes en el área de estudio: *Woodwardia radicans*, *Hymenophyllum tunbrigense*, *Culcita macrocarpa*, *Stegogramma pozoi*, *Vandenboschia speciosa*, etc. En su mayoría, estas comunidades pertenecen a la alianza *Hymenophyllion tunbrigensis* (Orden *Anomodonto-Polypodieta*, Clase *Anomodonto-Polypodietea*), que agrupa fitocenosis constituidas, fundamentalmente, por briófitos y pteridófitos, que colonizan repisas de peñascos, muros y taludes terrosos compactos sobre una delgada capa de tierra (exocomófitos), desarrolladas en ambientes saturados de humedad ambiental, bajo el dosel de formaciones forestales. Mediante el cálculo de los índices de rareza específica, coeficiente de diversidad fitocenótica y calidad botánica, entre otros, se ha evaluado el territorio con el fin de sentar las bases científicas para su protección y conservación.

Palabras clave: Diversidad de Briófitos y Pteridófitos, Fitosociología, Conservación de hábitats, Asturias

1. Introducción

El río de Nueva, al que también se conoce como Ereba, pertenece a la Cuenca costera oriental de la red hidrográfica de Asturias (Fig. 1). El sustrato litológico del área de estudio corresponde a cuarcitas ordovícicas. Desde el punto de vista biogeográfico, el territorio (cf. DÍAZ GONZÁLEZ & FERNÁNDEZ PRIETO 1994a: 9) se sitúa en las denominadas rasas costeras, en las proximidades de la Sierra de Cuera, y, por

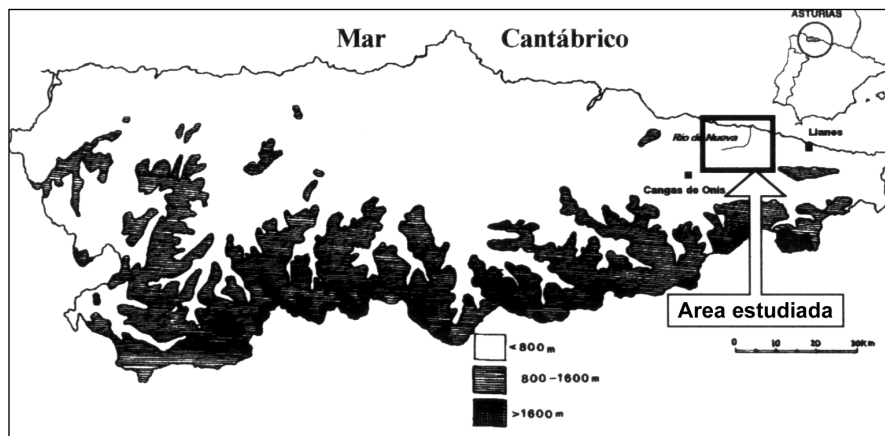


Figura 1. Situación del área de estudio y estaciones pluviotermométricas de Cangas de Onís y Llanes.

Study area, with location of pluviometric and temperature stations in Cangas de Onís and Llanes.

sus condiciones climáticas actuales y las características de su cubierta vegetal, forma parte de la Superprovincia Atlántica de la Región Eurosiberiana. Concretamente se encuentra en la Provincia Cántabro-Atlántica, Sector Galaico-Asturiano, Subsector Ovetense (unidad biogeográfica que se extiende, al oeste de la cuenca baja del Narcea, por las rasas y sierras litorales y surco prelitoral del centro-orient de Asturias).

La información que disponemos sobre el clima de la zona es la proporcionada por las estaciones meteorológicas más próximas, como son: Cangas de Onís y Llanes (tabla 1). Con el manejo de los parámetros termométricos y pluviométricos, facilitados por ambas estaciones (DÍAZ GONZÁLEZ & *al.*, 1994: 18-19), podemos establecer que la cuenca del río de Nueva, bioclimáticamente, se encuentra en el horizonte inferior ($245 < It < 309$) del piso colino (T: 10-14 °C; M: 8-12 °C; m: 0-5 °C; It: 180-310), y ombroclima húmedo inferior ($900 < P < 1150$).

2. Material y métodos

Para la sistemática y nomenclatura de antocerotas y hepáticas se han seguido, básicamente, los criterios de GROLLE & LONG (2000) y los de SCHUMACKER & VÁNA (2000), mientras que para los musgos seguimos los expuestos en CORLEY *et al.* (1981), CORLEY & CRUNDWELL (1991) y CASAS (1991). La nomenclatura de los taxones que se mencionan en el texto y en las tablas es acorde con la adoptada en Flora Ibérica (CASTROVIEJO *et al.* (eds.) 1986-1990) o en Flora Europea (TUTIN *et al.* (eds.) 1964-1980). Todo el material estudiado se encuentra depositado en el herbario FCO-Brief. y FCO. Para el análisis de las comunidades vegetales se han utilizado inventarios fitosociológicos realizados según la metodología de la Escuela Sigmata de Zurich-

Tabla 1. Datos climáticos de las estaciones meteorológicas de Cangas de Onís y Llanes (de DÍAZ GONZÁLEZ *et al.* 1994).Climatic information from the stations in Cangas de Onís and Llanes (from DÍAZ GONZÁLEZ *et al.* 1994).

Estación	Alt	Años	T	M	m	It	Imv	Ic	P	Ombroclima
Cangas de Onís	87	17	13,1	13.0	2,2	283	2,1	39,8	1050	Húmedo inferior
Llanes	12	7	13,1	11,1	5,2	294	1,7	30,1	1136	Húmedo inferior

T (temperatura media anual en °C); M (temperatura media de las máximas del mes más frío en °C); m (temperatura media de las mínimas del mes más frío en °C); It (índice de termicidad = $(T+M+m)/10$); Imv (índice de mediterraneidad estival = ETP_v / P_v); ETP_v (evapotranspiración potencial en verano); P_v (precipitación caída durante el verano); Ic (índice de continentalidad = $Ma - ma + 0,6 (A/100)$); Ma (tª media de las máximas absolutas anuales); ma (tª media de las mínimas absolutas anuales); A= Alt (altitud de la estación meteorológica en metros); P (precipitación anual media, en litros/m²).

Montpellier (BRAUN-BLANQUET & PAVILLARD 1928). Utilizando el método de clasificación de la vegetación por comparación tabular (MÜLLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974) se ha elaborado la tabla 3. Para la sintaxonomía de las comunidades fanerogámicas y briopteridofíticas seguimos los criterios de RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1999, 2001), mientras que para las briofíticas seguimos lo expuesto en HÜBSCHMANN (1986).

3. Resultados y discusión

3.1. Flora briopteridofítica

La flora briofítica del territorio comprende 145 taxones, de los cuales 85 son musgos, 59 hepáticas y 1 antocerota, lo que supone el 23,7 % de los briofitos catalogados en Asturias (610 – 443 musgos y 167 hepáticas- según datos propios inéditos), lo que representa un 35,9 % sobre las hepáticas y un 19,2 % sobre los musgos. En la tabla 2 figura el catálogo de briofitos del territorio, de los cuales resultan ser novedad, para la Península Ibérica, el musgo *Dicranodontium asperulum*, y para la brioflora asturiana, *Dicranum scottianum* y *Plagiothecium platyphyllum*, así como las hepáticas: *Bazzania trilobata* var. *depauperata*, *Cephalozia crassifolia*, *C. loitlesbergeri*, *Kurzia sylvatica*, *Lepidozia cupressina*, *Nowellia curvifolia* y *Jungermannia paroica*. Se amplía el área de distribución, a escala regional, de otras especies raras o amenazadas, incluidas en la «Red List of Bryophytes of the Iberian Peninsula» (FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ & COLLADO PRIETO 2000), como las hepáticas: *Adelanthus decipiens*, *Bazzania flaccida*, *Cephalozia lunulifolia*, *Drepanolejeunea hamatifolia*, *Harpanthus scutatus*, *Jamesoniella autumnalis*, *Kurzia trichoclados*, *Lejeunea lamacerina*, *L. ulicina*, *Metzgeria fruticulosa*, *Odontoschisma denudatum*, *Plagiochilla asplenoides*, *P. exigua*, *P. punctata* y *Telaranea nematodes*,

Tabla 2. (Continuación).

Localidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	F	
<i>Telaranea nematodes</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■	13
<i>Trichocolea tomentella</i>	■	■	■	■	■							■	■											6
MUSCI																								
<i>Atrichum angustatum</i>										■	■													2
<i>Atrichum undulatum</i>	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■			■			■			■	12
<i>Brachythecium plumosum</i>																	+							1
<i>Brachythecium rivulare</i>		■					■					■												3
<i>Brachythecium rutabulum</i>		■				■			■															3
<i>Brachythecium velutinum</i>								+																1
<i>Bryum capillare</i>						■																		1
<i>Calliergonella cuspidata</i>					+															+				2
<i>Campylopus flexuosus</i>							■	■														■		3
<i>Campylopus introflexus</i>							■			■														2
<i>Campylopus pilifer</i>							■							■			■	■	■					5
<i>Cyclodictyon laetevirens</i>		■	■	■					■															4
<i>Dicranella heteromalla</i>		■								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	11
<i>Dicranodontium asperulum</i>														+										1
<i>Dicranodontium denudatum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■															■	9
<i>Dichodontium flavescens</i>	■	■					■								■	■	■							6
<i>Dichodontium pellucidum</i>															■									1
<i>Dicranum majus</i>	■																							1
<i>Dicranum scoparium</i>		■		■	■						■	■								■	■			7
<i>Dicranum scottianum</i>							■	■																2
<i>Eurhynchium hians</i>									■															1
<i>Eurhynchium praelongum</i> var. <i>stokesii</i>	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■		■			■				12
<i>Eurhynchium striatum</i>		■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■						■			10
<i>Fissidens adianthoides</i>														■	■	■	■							4
<i>Fissidens bryoides</i>				+																				1
<i>Fissidens polyphyllus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■			16
<i>Fissidens serrulatus</i>								■						■	■	■								5
<i>Fissidens taxifolius</i>	+	+							+															3
<i>Fontinalis squamosa</i>														+										1
<i>Heterocladium heteropterum</i>			■			■	■					■	■											5
<i>Heterocladium heteropterum</i> var. <i>fallax</i>		■	■				■					■					■							5
<i>Heterocladium wulfsbergii</i>								+																1
<i>Hookeria lucens</i>	■	■	■	■			■	■		■														9
<i>Hylocomium splendens</i>	■												■											2
<i>Hylocomium armoricum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■				■			17
<i>Hypnum andoi</i>	■	■	■	■	■							■	■	■	■									7
<i>Hypnum cupressiforme</i>												■	■	■	■									4
<i>Hypnum imponens</i>							■	■	■				■				■	■	■	■				8
<i>Hypnum jutlandicum</i>					+															■	■			3
<i>Isoetecium alopecuroides</i>	+																						+	2
<i>Isoetecium holtii</i>	+																							1
<i>Isoetecium myosuroides</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										10
<i>Leucobryum juniperoideum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			16
<i>Mnium hornum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			19
<i>Mnium stellare</i>				+																				1
<i>Neckera complanata</i>	■	■	■				■					■	■											6
<i>Neckera crispa</i>												■												2
<i>Neckera pumila</i>	■	■						■																3
<i>Orthotrichum lyellii</i>	+																						+	2
<i>Oxystegus tenuirostris</i>							+																	1
<i>Philonotis rigida</i>									■													■		2
<i>Plagiomnium affine</i>	+											+	+	+										4
<i>Plagiomnium rostratum</i>				+								+	+	+	+		■							6
<i>Plagiomnium undulatum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									8
<i>Plagiothecium nemorale</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									14
<i>Plagiothecium platyphyllum</i>	+																							1
<i>Plagiothecium undulatum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■	■	■	14

colino-montanas galaico-asturianas de *Blechno spicanti-Quercetum roboris* Tüxen & Oberdorfer 1958 (Alianza *Quercion robori-pyrenaicae*, Orden *Quercetalia roboris*, Clase *Quercio-Fagetea*). En las áreas más degradadas surgen los brezales-tojales que, sobre suelos ricos en humus bruto de tendencia turbosa, corresponden a la asociación astur-galaica *Gentiano pneumonanthe-Ericetum mackaiana* Tüxen & Oberdorfer 1958 (Alianza *Daboecion cantabricae*, Orden *Ulicetalia minoris*, Clase *Calluno-Ulicetea*), comunidad que figura como hábitat prioritario en el listado español derivado de la Directiva 92/43/CEE.

Sin embargo, es en el fondo del valle, a lo largo del cauce del río de Nueva, donde la diversidad vegetal alcanza su máximo desarrollo. En el tramo final del río, el bosque ribereño es una aliseda cántabro-atlántica perteneciente a la asociación *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* (Br.-Bl. 1967) Rivas-Martínez in Loidi 1983 (Alianza *Alnion incanae*, Orden *Populetalia albae*, Clase *Salici purpureae-Populetea nigrae*), que en ciertas zonas corresponde a la variante con *Dryopteris aemula* de la subasociación *osmundetosum regalis* Amigo, Guitián & Fdez. Prieto 1987, propia de las sierras y rasas costeras ovetenses de carácter oceánico y sustratos silíceos (cuarcitas y areniscas) (cf. DÍAZ GONZÁLEZ & FERNÁNDEZ PRIETO 1994b: 298). Estas alisedas, en el tramo medio y superior del río, ceden su lugar a un excepcional bosque ripario mixto de hayas (*Fagus sylvatica*), carbayos (*Quercus robur*) y avellanos (*Corylus avellana*), bajo cuyo dosel arbóreo se desarrollan casi todas las comunidades vegetales briopteridofíticas que comentaremos y analizaremos a continuación, siguiendo el gradiente de aumento de la humedad edáfica (tabla 3). Todas ellas tienen en común el desarrollarse en un ambiente nemoral de elevada humedad ambiental, escasa iluminación y temperatura casi constante a lo largo del año.

3.2.1. Comunidad de *Culcita macrocarpa* (grupo A, inv. 1-4, tabla 3, fig. 4)

En el tramo final del río se integra en las alisedas ribereñas ya comentadas y representa el tránsito entre estos bosques riparios y las carbayedas oligótrofas del *Blechno-Quercetum roboris* (cf. DÍAZ GONZÁLEZ & FERNÁNDEZ PRIETO 1994b: 299). En los tramos medio y superior del río se cobija bajo el dosel arbóreo del hayedo mixto ribereño y se integra en el mismo, formando comunidades difíciles de independizar del propio bosque.

3.2.2. Comunidad de *Woodwardia radicans* (grupo B, inv. 5-7, tabla 3, figs. 2 y 3)

Requiere mayor humedad edáfica que la comunidad precedente, como sugiere la ausencia, por ejemplo, de *Erica arborea* o *Betula celtiberica* y la incorporación de plantas más exigentes en cuanto humedad edáfica como *Hypericum androsaemum*, *Lathraea clandestina* o *Saxifraga hirsuta*, taxones, en su mayoría, propios de bosques de ribera. En los territorios cántabro-atlánticos se integra en los bosques edafohigrófilos del *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* (cf. DÍAZ GONZÁLEZ & FERNÁNDEZ PRIETO 1994b: 299) y, al igual que el caso anterior, es una comunidad de difícil delimitación frente al bosque que la cobija. Salvando las distancias bio-

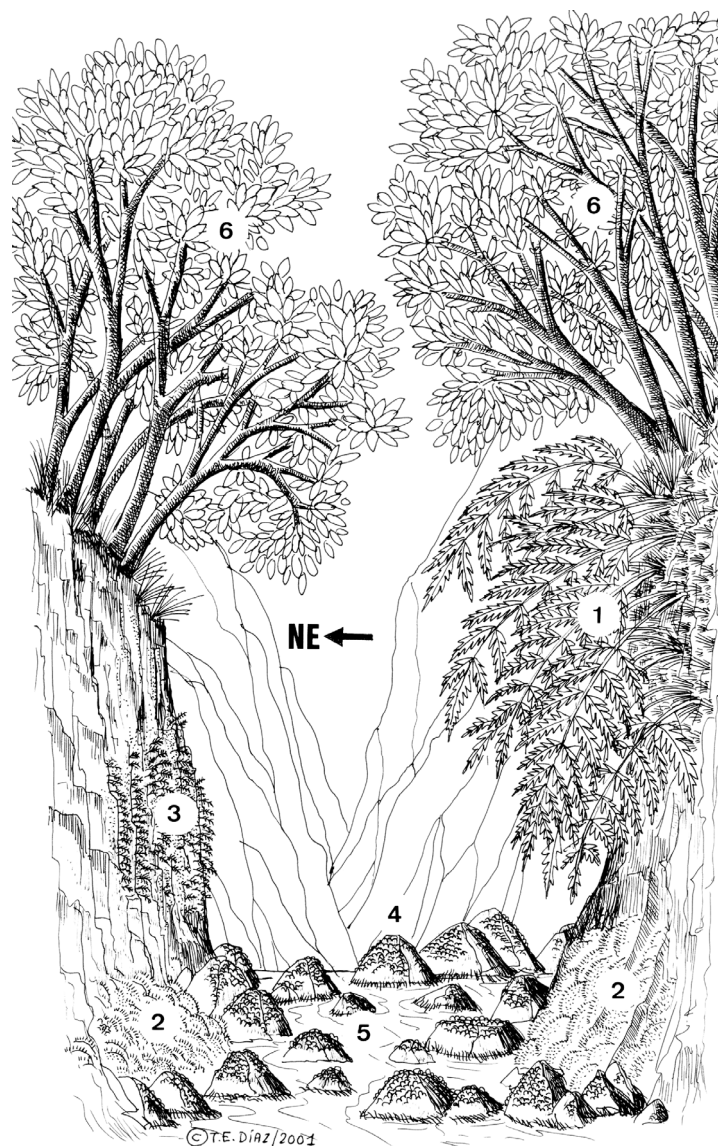


Figura 2. 1: Comunidad de *Woodwardia radicans*. 2: Comunidad de *Saccogyna viticulosa*, 3: *Dryopterido aemuli-Hymenophylletum tunbrigensis*. 4: *Mnio horni-Hyocomietum armorici*. 5: *Scapanietum undulatae*. 6: Bosque mixto de hayas (*Fagus sylvatica*), carbayos (*Quercus robur*) y avellanos (*Corylus avellana*).

1: Plant community of *Woodwardia radicans*. 2: Plant community of *Saccogyna viticulosa*, 3: *Dryopterido aemuli-Hymenophylletum tunbrigensis*. 4: *Mnio horni-Hyocomietum armorici*. 5: *Scapanietum undulatae*. 6: Mixed forest of beech trees (*Fagus sylvatica*), common oak (*Quercus robur*) and hazel (*Corylus avellana*).

geográficas y florísticas, éstas comunidades son estructural y ecológicamente similares a las del *Conocephalo-Woodwardietum radicans* Brullo, Lo Giudici & Privitera 1989, descrita de medios similares de Sicilia (BRULLO *et al.* 1989) y Aspromonte (Calabria, Italia) (BRULLO *et al.* 2001), si bien se incluyen en la Alianza *Adiantion* (*Adiantetalia*, *Adiantetea*).

3.2.3. *Dryopterido aemulae-Hymenophylletum tunbrigensis* Allorge ex T.E. Díaz & F. Prieto 1994 (grupo C, inv. 8-20, tabla 3, figs. 2 y 3) (Alianza *Hymenophyllion tunbrigensis*, Orden *Anomodonto-Polypodietalia*, Clase *Anomodonto-Polypodietea*)

Comunidad briopteridofítica saxícola, termocolina y colina, cántabro-atlántica, de lugares sombríos, generalmente bajo la techumbre arbórea de los bosques ribereños, con un ambiente altamente saturado de humedad atmosférica debido al dosel arbóreo que la protege de la evaporación (cf. DÍAZ GONZÁLEZ & FERNÁNDEZ PRIETO 1994b: 439). Son plantas propias de este tipo de comunidades esciófilas *Hymenophyllum tunbrigensis*, *Dryopteris aemula*, *Calypogeia muelleriana*, *Plagiothecium undulatum*, *Scapania gracilis*, *Leucobryum juniperoideum*, *Campylopus flexuosus*, *Dicranum scottianum*, *Adelanthus decipiens* y *Plagiochila punctata*, entre otras.

3.2.4. *Mnio horni-Vandenboschietum speciosae* T.E. Díaz, M.C. Fernández & M.A. Collado 2002 (grupo D, inv. 21-26, tabla 3, fig. 3) (Alianza *Hymenophyllion tunbrigensis*, Orden *Anomodonto-Polypodietalia*, Clase *Anomodonto-Polypodietea*) (cf. DÍAZ GONZÁLEZ *et al.* 2002)

En un ambiente similar al de la comunidad anterior, pero con un menor grado de luminosidad (ya que ocupa pequeñas cuevas y oquedades) (fig. 3) y posiblemente con una capa húmica más profunda, se instalan las comunidades presididas por *Vandenboschia speciosa*, en contacto catenal con las de *Hymenophyllum tunbrigense*. Florísticamente, debido a las condiciones del medio, estas comunidades son mucho menos diversas que las del *Dryopterido aemulae-Hymenophylletum*, y carecen de muchas de las plantas típicas de ésta última. Las peculiaridades del medio, su composición florística y su área de distribución, así como las netas diferencias con *Dryopterido aemulae-Hymenophylletum*, nos han permitido, en su momento, considerar estas comunidades como constitutivas de una nueva asociación igualmente de distribución termocolina y colina cántabro-atlántica e incluida en la alianza *Hymenophyllion*. Dicha inclusión está refrendada, no sólo por las condiciones del medio, si no por el amplio cortejo briofítico que la define: *Diplophyllum albicans*, *Mnium hornum*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Plagiochila exigua*, *Bazzania trilobata*, *Isothecium myosuroides*, *Saccogyna viticulosa* (que en ocasiones forma comunidades aisladas, fig. 2), *Jubula hutchinsiae*, *Lejeunea ulicina*, etc. (cf. tabla 1, grupos C y D). El tránsito hacia las comunidades fontinales de *Montio-Cardaminea* lo marca la subasociación *chrysosplenietosum oppositifoliae* T.E. Díaz, M.C. Fernández & M.A. Collado nova (inventario tipo subass.: nº 26, tabla 3), en la que aparecen como taxones diferenciales *Cardamine raphanifolia* y *Cardamine flexuosa*, entre otras.

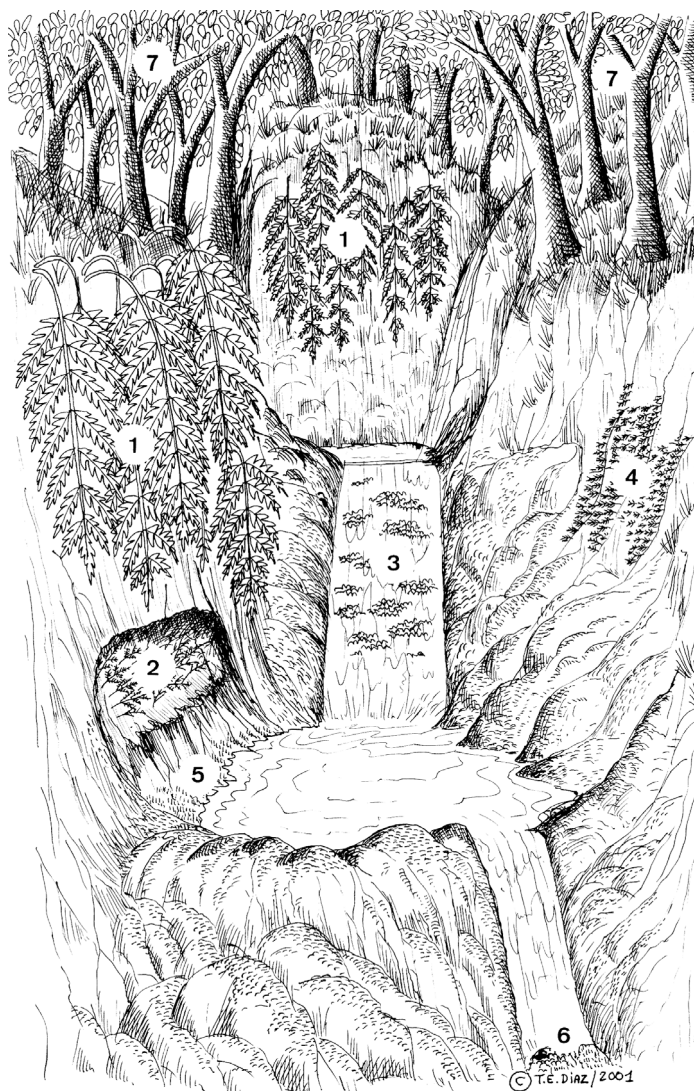


Figura 3. 1: Comunidad de *Woodwardia radicans*. 2: *Mnio horni-Vandenboschietum speciosae*. 3: Comunidad de *Fissidens polyphyllus* y *Riccardia chamaedryfolia*. 4: *Dryopterido aemuli-Hymenophylletum tunbrigensis*. 5: *Mnio horni-Hyocomietum armorici*. 6: *Scapanietum undulatae*. 7: Bosque mixto de hayas (*Fagus sylvatica*), carbayos (*Quercus robur*) y avellanos (*Corylus avellana*).

1: Plant community of *Woodwardia radicans*. 2: *Mnio horni-Vandenboschietum speciosae*. 3: Plant community of *Fissidens polyphyllus* and *Riccardia chamaedryfolia*. 4: *Dryopterido aemuli-Hymenophylletum tunbrigensis*. 5: *Mnio horni-Hyocomietum armorici*. 6: *Scapanietum undulatae*. 7: Mixed forest of beech trees (*Fagus sylvatica*), common oak (*Quercus robur*) and hazel (*Corylus avellana*).

3.2.5. *Cardamino flexuosae-Chryso-splenietum oppositifolii* O. Bolòs 1979 (grupo E, inv. 27-29, tabla 3) (Alianza *Caricion remotae*, Orden *Montio-Cardaminetalia*, Clase *Montio-Cardaminetea*)

Comunidades fontinales escionitrófilas, constituidas por pequeños y medianos helófitos (*Chryso-splenium oppositifolium*, *Cardamine raphanifolia*, etc.) y abundantes briófitos (*Plagiomnium undulatum*, *Thamnobryum alopecurum*, *Conocephalum conicum*, *Dumortiera hirsuta*, *Rhynchostegium riparioides*, etc) que ocupan biótopos por donde circulan aguas templadas o frías y mineralizadas, generalmente oligótrofes y poco contaminadas. Estas comunidades se distribuyen por los territorios colinos y montanos orocantábricos, galaico-asturianos y cántabro-euskaldunes (cf. DÍAZ GONZÁLEZ & FERNÁNDEZ PRIETO 1994b).

3.2.6. Comunidad de *Stegogramma* y *Cystopteris viridula*. (grupo F, inv. 30-32, tabla 3)

Relacionadas con las comunidades fontinales precedentes, pero en biótopos con mayor inclinación y donde el agua fluye en menor cantidad. Debido a la similitud en las características de los biótopos, parecen estar relacionadas igualmente con las comunidades de *Montio-Cardaminetea*, con las que comparten numerosos taxones: *Chryso-splenium oppositifolium*, *Plagiomnium undulatum*, *Thamnobryum alopecurum*, *Conocephalum conicum* y *Dumortiera hirsuta*, entre otros. Las comunidades de *Cystopteris viridula* ya fueron consideradas como relacionables con este sintaxon por DÍAZ GONZÁLEZ *et al.* (1994: 540), si bien es preciso disponer de un mayor número de datos para asegurar tal dependencia.

3.2.7. *Mnio horni-Hyocomietum armorici* (Breuer 1977) Schumacker & al., 1981 (grupo G, inv. 33-36, tabla 3, figs. 2, 3 y 4) (Alianza *Scapanion undulatae*, Orden *Brachythecietalia plumosi*, Clase *Fontinaletea antipyreticae*) (cf. HÜBSCHMANN 1986)

Comunidad briofítica higrófila que coloniza las rocas de los ríos y arroyos no sumergidas, excepto en los niveles más altos del agua, pero siempre salpicadas por la corriente. Florísticamente se caracteriza por la dominancia de *Hyocomium armoricum* que se ve acompañado por *Racomitrium aquaticum*, *Heterocladium fallax*, *Nardia compressa* y, puntualmente, *Fissidens polyphyllus*. Es una asociación de carácter atlántico que se distribuye por el N y W de Europa y corresponde, parcialmente, a la dada como provisional por VIGÓN (1979: 79 y 84) —«Comunidad de *Fissidens polyphyllus-Hyocomium armoricum* (Allorge 1947) prov.»- para los territorios del occidente de Asturias.

3.2.8. Comunidad de *Fissidens polyphyllus* y *Riccardia chamaedryfolia* (grupo H, inv. 37, tabla 3, figs. 3 y 4) (Alianza *Scapanion undulatae*, Orden *Brachythecietalia plumosi*, Clase *Fontinaletea antipyreticae*)

Comunidad higrófila relacionada catenal y ecológicamente con la precedente y que coloniza cascadas, pequeños torrentes y taludes rezumantes. *Fissidens poly-*



Figura 4. 1: Comunidad de *Culcita macrocarpa*. 2: Comunidad de *Fissidens polyphyllus* y *Riccardia chamaedryfolia*. 3: Comunidad de *Sphagnum* sp. pl. y *Pellia epiphylla*. 4: *Mnio horni-Hycomietum armorici*. 5: Bosque mixto de hayas (*Fagus sylvatica*), carbayos (*Quercus robur*) y avellanos (*Corylus avellana*).

1: Plant community of *Culcita macrocarpa*. 2: Plant community of *Fissidens polyphyllus* and *Riccardia chamaedryfolia*. 3: Plant community of *Sphagnum* sp. pl. and *Pellia epiphylla*. 4: *Mnio horni-Hycomietum armorici*. 5: Mixed forest of beech trees (*Fagus sylvatica*), common oak (*Quercus robur*) and hazel (*Corylus avellana*).

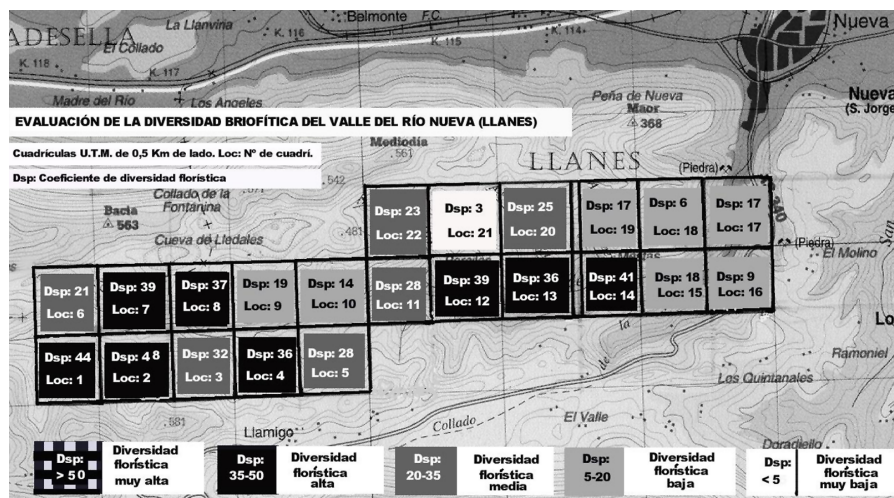


Figura 5. Evaluación de la diversidad briofítica del valle del río de Nueva (Llanes, Asturias, Norte de la Península Ibérica).

Evaluation of the biodiversity bryophytic in Nueva's river basin (Llanes, Asturias, North Iberian Peninsula).

phyllus tapiza tanto la superficie de rezume como la zona del torrente o de la cascada, asociada con *Riccardia chamaedryfolia*; en ocasiones se asocia con *Hyocomium armoricum* (cf. VIGÓN 1979: 81). También, en los taludes rezumantes, se ponen en contacto con comunidades de *Sphagnum* sp. y *Pellia epiphylla*.

3.2.9. *Scapanietum undulatae* Schwickerath 1944 (grupo I, inv. 38-41, tabla 3, fig. 2) (Alianza *Scapanion undulatae*, Orden *Brachythecietalia plumosi*, Clase *Fontinaletea antipyreticae*) (cf. HÜBSCHMANN 1986)

Comunidad briofítica ampliamente difundida por Europa, que se desarrolla en arroyos y ríos fríos, distróficos y oxigenados, tanto sobre los bloques de rocas silíceas por los que circula la corriente de agua, como en aquellos que sólo están humedecidos por las salpicaduras del agua. Sin embargo, el biótomo más típico donde el *Scapanietum undulatae* alcanza su máximo desarrollo son las rocas sumergidas la mayor parte del año (cf. VIGÓN 1979: 66). Florísticamente estas comunidades están dominadas por *Scapania undulata* a la que se asocian *Racomitrium aciculare*, *Brachythecium rivulare*, *Marsupella aquatica* y *Dichodontium flavescens*, entre otros.

3.3. Evaluación briofítica del territorio

Para abordar la valoración ambiental del territorio, desde el punto de vista de su riqueza en flora briofítica, de una forma sistemática y con cierta objetividad para

sentar las bases científicas de su protección y conservación, se ha optado por calcular el Coeficiente de diversidad florística (Dsp). Para ello se ha dividido el territorio en 22 cuadrículas UTM de 0,5 Km de lado (localidades de la tabla 2) y se ha calculado el índice en cada una de ellas, lo que da una idea relativa del valor de cada cuadrícula y permite establecer comparaciones entre ellas. Para estimar el Dsp (propuesto por GÉHU 1979) –o grado de riqueza florística relativa de cada cuadrícula– se calcula mediante la siguiente fórmula: $Dsp = \text{Número de briófitos presentes en una cuadrícula} \times 100 / \text{Número total de briófitos existentes en el territorio}$. El valor del Dsp oscila entre 0 (nula diversidad florística) y 100 (máxima diversidad florística). Para efectuar la valoración de cada una de las distintas cuadrículas se han comparado entre sí los coeficientes de diversidad florística de cada una de ellas y, en función de ello, se han establecido cinco categorías: Diversidad florística muy alta (Dsp > 50), alta (Dsp: 35-50), media (Dsp: 20-35), baja (Dsp: 5-20), muy baja (Dsp < 5). El resultado gráfico se muestra en el mapa adjunto (fig. 5). La zona con mayor diversidad florística es la que se sitúa en las inmediaciones del río y en el tramo alto del mismo.

Si aplicamos el coeficiente de diversidad florística al valle del río de Nueva y lo comparamos con Asturias, el valor del Dsp es 24 (145 taxones en la zona \times 100/ 610 taxones en Asturias). Si este valor lo comparamos con el que se obtiene en la Reserva Integral de Muniellos (Dsf = 20; 120 taxones en la zona \times 100/ 610 taxones en Asturias), vemos que, sin tener en cuenta la distinta extensión de ambos territorios, la riqueza de la zona se pone en evidencia. A esto hay que añadir que en la zona se encuentran los helechos *Vandenboschia speciosa* y *Woodwardia radicans* que figuran en el Decreto 65/95 (Catálogo Regional de Especies Protegidas del Principado de Asturias) como «vulnerable» y de «interés especial», respectivamente, así como en los Anexos de la Directiva 92/43/CEE y, la primera, en la Lista Roja de la UICN 2001. En dicha Lista también figuran *Dryopteris aemula* e *Hymenophyllum tunbrigensis*. A lo indicado hay que añadir que las comunidades del *Hymenophyllum tunbrigensis* figuran catalogadas en el inventario Nacional de Hábitats derivado del Anexo de la Directiva 92/43/CEE. Todo ello refrenda el alto valor medioambiental que encierra la cuenca del río de Nueva.

Bibliografía

- BRAUN-BLANQUET, J. & J. PAVILLARD 1928 – *Vocabulaire de Sociologie Végétale*. 3ème. ed. 23 pp. Montpellier.
- BRULLO, S., R. LO GIUDICE & M. PRIVITERA 1989 – La classe *Adiantetea* in Sicilia. *Arch. Bot. Ital.* 65(1-2): 81-99.
- BRULLO, S., F. SCELISI & G. SPAMPINATO 2001 – *La Vegetazione dell'Aspromonte. Studio fitosociologico*. Laruffa Editore, 368 pp. Calabria.
- CASAS, C. 1991 – New checklist of spanish mosses. *Orsis* 6: 3-26.
- CASTROVIEJO, S., M. LAÍN, G. LÓPEZ, P. MONTSERRAT, F. MUÑOZ GARMENDIA, J. PAIVA & L. VILLAR (eds.) 1986-1990 – *Flora iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. I-III. Publ. C.S.I.C. Madrid.

- CORLEY, M.F. & A.C. CRUNDWELL 1991 – Additions and amendments to the mosses of Europe and the Azores. *J. Bryol.* 16: 337-356.
- CORLEY, M.F., A.C. CRUNDWELL, R. DÜLL, M.O. HILL & A.J.E. SMITH 1981 – Mosses of Europe and the Azores: an annotated list of species, with synonyms from recent literature. *J. Bryol.* 11: 609-689.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. & J.A. FERNÁNDEZ PRIETO 1994a – El Paisaje Vegetal de Asturias. *Itinera Geobot.* 8: 5-242.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. & J.A. FERNÁNDEZ PRIETO 1994b – La Vegetación de Asturias. *Itinera Geobot.* 8: 243-528.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E., M.C. FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ & M.A. COLLADO PRIETO 2002 . – *Mnio horni-Vandenboschietum speciosae* ass. nova. In: RIVAS-MARTÍNEZ, S, T.E. DÍAZ GONZALEZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI, M. LOUSĀ & A. PENAS, Addenda to the syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal. *Itinera Geobot.* 15: 1-340.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E., J.A. FERNÁNDEZ PRIETO, H.S. NAVA FERNÁNDEZ & M.A. FERNÁNDEZ CASADO 1994 – Catálogo de la flora vascular de Asturias. *Itinera Geobot.* 8: 529-600.
- FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, M.C. & M.A. COLLADO PRIETO 2000 – Flora briofítica rara y amenazada en la cuenca del río de Nueva (Llanes, Asturias). *Bol. Cienc. Nat. R.I.D.E.A.* 46: 133-143.
- GÉHU, J.M. 1979 – *Étude phytocoenotique et global de l'ensemble des vases et prés salés et saumâtes de la façade atlantique française.* Faculté de Pharmacie. Univ. Lille.
- GROLLE, R. & D.G. LONG 2000 – An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 22: 103-140.
- HÜBSCHMANN, A. VON 1986 – Prodrum der Moosgesellschaften Zentraleuropas. *Bryophytorum Bibliotheca* 32. D. Cramer ed. Berlin. Stuttgart.
- MÜLLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG 1974 – *Aims and methods of vegetation ecology.* Wiley & Sons. New York.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & J. LOIDI 1999 – Checklist of plant communities of Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands to suballiance level. *Itinera Geobot.* 13: 353-451.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J. LOIDI, M. LOUSĀ & A. PENAS 2001 – Syntaxonomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* 14: 5-341.
- SCHUMACKER, R. & J. VÁNA 2000 – Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution and Status). *Documents de la Station scientifique des Hautes-Fagnes* 31: 1-160.
- SÉRGIO, C., C. CASAS, M. BRUGUÉS & R.M. CROS 1994 – *Red List of Bryophytes of the Iberian Peninsula.* Instituto da Conservação da Natureza. Universidade de Lisboa.
- TUTIN, T.G., H. HEYWOOD, N.A. BURGESS, D.H. MOORE, D.H. VALENTINE, S.M. WALTERS & D.A. WEBB (eds.) 1964-1980 – *Flora Europaea*, vol. 1-5. Cambridge Univ. Press.
- VIGÓN, E. 1979 – Estudio de la flora y vegetación muscinal acuática de la zona occidental asturiana. *Bol. Inst. Est. Asturianos IDEA.* 24: 3-90.