

CONTENIDOS

G. SORIANO, G. FABÓN, L. MONFORTE, A. SÉNECA, L. SÖDERSTRÖM, J. MARTÍNEZ-ABAIGAR & E. NÚÑEZ-OLIVERA <i>Ultraviolet absorption capacity of Sphagnum species from Norwegian peatlands</i>	1
M. BRUGUÉS & J. SIMÓ <i>Nuevo catálogo de los briófitos recolectados en la ciudad de Barcelona</i>	11
K. CEZÓN & J. MUÑOZ <i>Catálogo de los musgos de Castilla-La Mancha (España)</i>	15
P.HERAS & M. INFANTE <i>Racomitrium lamprocarpum (Müll.Hal.) A.Jaeger en el Pirineo</i>	43
J. GUERRA & M. J. CANO <i>Anoetangium aestivum (Hedw.) Mitt. (Pottiaceae) rediscovered in the Iberian Peninsula</i>	47
H. HESPANHOL, C. SÉRGIO, C. GARCIA & C. VIEIRA <i>New distribution data on Hedwigia striata (Wilson) Bosw., a forgotten and misplaced taxon, in Portugal</i>	49
V. HUGONNOT <i>Syntrichia fragilis (Taylor) Ochyra in France</i>	55
J. G. SEGARRA & F. PUCHE <i>A new population of Grimmia capillata De Not. (Grimmiaceae) from eastern Spain</i>	61
V. HUGONNOT <i>Tortella alpicola Dixon in the Pyrenees</i>	69
C. SÉRGIO, C. GARCIA, C. VIEIRA, H. HESPANHOL & S. STOW <i>Habitats and distribution in Portugal of three phylogeographically important species for the Iberian and European bryoflora</i>	73
G. SORIANO & J. MARTÍNEZ-ABAIGAR <i>Marchantia polymorpha L. subsp. ruderalis Bischl. & Boisselier (Marchantiophyta), nueva para La Rioja</i>	81
M. BRUGÉS, E. RUIZ & R. M. CROS <i>Brioteca Hispánica 2009-2012</i>	85
Reseña del XIX Simposio de Botánica Criptogámica	97

Reseña de la International Association of Bryologists 2013 Conference.....	98
Asamblea de la Sociedad Española de Briología (2013).....	98
Reseña del <i>Atlas y Libro Rojo de los Briófitos amenazados de España (ABrA)</i>	100
Resúmenes de tesis doctorales recientes	102
Personalía	110
Nuevos socios.....	110
Revisores del <i>Boletín de la Sociedad Española de Briología 40-41</i>	110
Suscripciones / Subscriptions	111
Normas de publicación.....	112

ULTRAVIOLET ABSORPTION CAPACITY OF *SPHAGNUM* SPECIES FROM NORWEGIAN PEATLANDS

Gonzalo Soriano¹, Gabriel Fabón¹, Laura Monforte¹, Ana Séneca^{2,3}, Lars Söderström³,
Javier Martínez-Abaigar¹ & Encarnación Núñez-Olivera¹

1. Universidad de La Rioja, Edificio Científico-Tecnológico, Avda. Madre de Dios 51, E-26006 Logroño (La Rioja). E-mail: encarnacion.nunez@unirioja.es
2. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, Edifício FC4, 4169 - 007 Porto, Portugal.
3. Norwegian University of Science and Technology, NTNU, N-7491 Trondheim, Norway.

Resumen: Se ha analizado la cantidad global de compuestos absorbentes de radiación ultravioleta (CARUV) en 8 especies de musgos del género *Sphagnum* recolectadas en turberas de Noruega, diferenciando las fracciones soluble en metanol (CARUV-S) e insoluble (unida a la pared celular, CARUV-I). Esta es la primera vez que se aportan datos de CARUV-I en *Sphagnum*. Todas las especies estudiadas presentaban contenidos bajos de CARUV-I, CARUV-S y CARUV Totales (la suma de ambos) por masa seca en comparación con otros briófitos, por lo que el género *Sphagnum* resulta particular dentro de los briófitos también con respecto a los CARUV. Estos contenidos bajos sugieren que los esfagnos fotófilos se adaptarían a niveles altos de radiación UV utilizando mecanismos adicionales o alternativos, aunque queda por confirmar si los contenidos de CARUV son igualmente bajos al calcularlos en relación a la clorofila. Se han encontrado diferencias entre las 8 especies estudiadas, pero dichas diferencias no se han podido relacionar con la sección del género a la que pertenece cada especie, la posición relativa de los clorocistos y los hialocistos, o los requerimientos específicos de luz según los valores indicadores de Ellenberg (aunque las especies más esciófilas mostraban contenidos más bajos de CARUV-I, CARUV-S y CARUV Totales). Se recomienda emprender un estudio más amplio utilizando un mayor número de especies procedentes de diferentes lugares y condiciones ecológicas, para comprender los factores genéticos y ambientales responsables de las mencionadas diferencias interespecíficas.

Abstract: The bulk level of ultraviolet-absorbing compounds (UVAC) has been analyzed in 8 moss species of the genus *Sphagnum* collected in Norwegian peatlands, differentiating the methanol-soluble (SUVAC) and methanol-insoluble cell wall-bound (WUVAC) fractions. These WUVAC data are the first obtained in *Sphagnum*. All the species studied showed low values of SUVAC, WUVAC and Total UVAC (the sum of both fractions) per dry mass in comparison with other bryophytes. Thus, *Sphagnum* is a peculiar genus within bryophytes also regarding UVAC. These low values suggest that photophilous *Sphagnum* species would be adapted to high UV levels through additional or alternative mechanisms, although it remains to be confirmed if UVAC values are equally low when calculated per unit of chlorophyll. Clear interspecific differences in UVAC values among the 8 studied species were observed, but they were not related to either the genus sections, the relative position of chlorocysts and hyalocysts in the leaves, or the light requirements of the different species as indicated by the Ellenberg

values for light (although the most sciophilous species showed lower values of SUVAC, WUVAC and Total UVAC). More studies using a higher number of species from different locations and ecological conditions should be undertaken to understand the genetic and environmental factors responsible for those interspecific differences.

Palabras clave: Briófitos, *Sphagnum*, radiación ultravioleta (UV), compuestos absorbentes de UV, mecanismos de protección.

Keywords: Bryophytes, *Sphagnum*, ultraviolet (UV) radiation, UV-absorbing compounds, protection mechanisms.

INTRODUCTION

Ultraviolet radiation is an important natural environmental factor influencing organisms, and it has been involved in the appearance of diverse adaptive changes through the development of life on Earth (Cockell & Knowland, 1999). In particular, the effects of increased solar ultraviolet-B (UV-B: 280–315 nm) irradiance at the ground level, resulting from stratospheric ozone depletion, have stimulated considerable research in recent decades.

Although UV radiation is nowadays understood not only as a damaging factor for photosynthetic organisms, but also as an important regulator of development (Jansen & Bornman, 2012), increased UV-B may cause negative consequences for bryophytes, such as alterations in DNA, photosynthesis and growth (Martínez-Abaigar & Núñez-Olivera, 2011). Bryophyte protective responses to enhanced UV-B include the accumulation of UV-absorbing compounds (UVAC), mainly phenolics (Fabón *et al.*, 2010, 2012). The most used variable to measure UVAC (and thus to evaluate the UV protection capacity to a certain extent) has been the bulk UV absorbance of methanolic extracts. This is the most responsive variable to enhanced UV-B, increasing in both flowering plants (Searles *et al.*, 2001) and bryophytes (Newsham & Robinson, 2009). The bulk UV absorbance can be measured in two cell compartments of bryophytes: 1) the soluble fraction, which would be mainly located in the vacuole, by means of a simple methanolic extraction; and 2) the insoluble cell wall-bound fraction, whose measurement requires a hydrolysis of the remaining cell debris after the methanolic extraction (Fabón *et al.*, 2010, 2012). This differentiation may be important because the two fractions can provide different ways of protection, since the cell wall-bound UVAC would represent a more spatially uniform UV screen for the cell contents than intracellular UVAC (Clarke & Robinson, 2008). Thus, it is recommendable to analyze both fractions for a better understanding of the UV protection conferred by UVAC accumulation in bryophytes. However, only a few studies have measured the bulk UV absorbance of both fractions in bryophytes. Clarke & Robinson (2008) did it in three mosses from Antarctica (*Bryum pseudotriquetrum*, *Ceratodon purpureus* and *Schistidium antarctici*), Lappalainen (2010) in two mosses from the sub-Arctic (*Pleurozium schreberi* and *Polytrichum juniperinum*), Fabón *et al.* (2010) in one liverwort from a mountain stream in mid-latitudes

(*Jungermannia exsertifolia* subsp. *cordifolia*), and Fabón *et al.* (2012) in two mosses from the same habitat (*Bryum pseudotriquetrum* and *Fontinalis antipyretica*).

Sphagnum is a very distinct genus within bryophytes, showing different peculiarities regarding morphology, physiology and ecology. Many species are exposed to full sun, and thus they must tolerate high levels of UV radiation. Due to the crucial importance of *Sphagnum* species in the functioning of peatlands, almost 20 studies have been conducted on their responses to UV (for a recent review, see Martínez-Abaigar & Núñez-Olivera, 2011). However, the bulk UV absorbance of both soluble and insoluble fractions has not been measured in any of these studies, and thus the potential UV protection provided by UVAC accumulation in *Sphagnum* is only partially known.

Our aim was to study the bulk UV absorbance of both soluble and insoluble fractions of different *Sphagnum* species coming from Norwegian peatlands, thus contributing to a better understanding of their UV protection. This is relevant because *Sphagnum* species are important components of peatlands in the sub-Arctic, where UV-B levels are increasing due to the depletion of stratospheric ozone (McKenzie *et al.*, 2003).

MATERIALS AND METHODS

Eight *Sphagnum* species were used for this work: *S. compactum* Lam. & D.C., *S. cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm., *S. fuscum* (Schimp.) H.Klinggr., *S. girgensohnii* Russow, *S. magellanicum* Brid., *S. papillosum* Lindb., *S. tenellum* (Brid.) Pers. ex Brid. and *S. warnstorffii* Russow (nomenclature follows Hill *et al.*, 2006).

Samples were collected in open peatlands placed in the localities of Bratsberg (*S. magellanicum* and *S. tenellum*) and Jonsvatnet (the remaining species), belonging to the region of Sør-Trøndelag (Norway), in September 2011. Among the samples collected, only those of *S. girgensohnii* were growing in the shade, a typical habitat for this species (Brugués *et al.*, 2004). Voucher specimens are kept in the personal herbarium of Javier Martínez-Abaigar. Coordinates of Bratsberg and Jonsvatnet are, respectively, 63°21'08"N 010°31'22"E and 63°18'53"N 010°38'33"E, and their respective altitudes are 178 and 308 m. Erythemal UV doses on an annual basis, estimated using the model by Engelsen & Kylling (2005: <http://zardozi.nilu.no/~olaeng/fastrt/fastrt.html>) were very similar in both localities: 247.08 kJ m⁻² in Bratsberg and 246.60 in Jonsvatnet.

Samples were transported to the laboratory in cold. Then, 3 cm-long apices were selected, dried in the dark at room temperature, and kept at 4°C until analysis. Methanol-soluble and methanol-insoluble (cell wall-bound) UV-absorbing compounds (respectively, SUVAC and WUVAC) were analyzed, following Fabón *et al.* (2010). For these analyses, 50 mg of fresh shoot apices was frozen in liquid N₂ and ground in a TissueLyser (Qiagen, Hilden, Germany). Then, 5 ml of methanol : water : 7M HCl (70:29:1 v/v/v) was added for extraction (24 h at 4°C in the dark). The extract was centrifuged at 6000 g for 15 min and the

supernatant and pellet were considered the source of SUVAC (presumably mainly located in the vacuoles) and WUVAC, respectively (Clarke & Robinson, 2008). In the supernatant, the bulk level of SUVAC was measured, in arbitrary units, as the area under the absorbance curve in the interval 280-400 nm ($AUC_{280-400}$) per unit of dry mass (DM), using a Perkin-Elmer $\lambda 35$ spectrophotometer (Perkin-Elmer, Wilton, CT, USA). The pellet remaining from the methanol extraction was hydrolysed with 2 ml 1 M NaOH for 3 h at 80°C, acidified to a pH of 1.0 with HCl and extracted three times with ethyl acetate. After evaporation, the material was dissolved in methanol and the bulk level of WUVAC was spectrophotometrically measured as previously described for SUVAC. Analyses were performed at least in triplicate. AUC in the interval 280-315 nm ($AUC_{280-315}$) was also obtained, but it was highly and significantly correlated (Pearson coefficients) with $AUC_{280-400}$ in all the species (at least $r = 0.96$ $p < 0.001$), and thus only the latter will further be used.

Ellenberg values for light for each species were taken from Hill *et al.* (2007). The full scale of Ellenberg values for light varies from 0 (darkness) to 9 (full light).

The effect of the species, the genus section and the chlorocysts position in the leaves on the values of the bulk absorbances of SUVAC, WUVAC and Total UVAC (the sum of both fractions) were tested using one-way analyses of variance (ANOVA), once proved that the data met the assumptions of normality and homoscedasticity. In case of significant differences, means were then compared by Tukey's test. Correlations between physiological variables and Ellenberg values were calculated using Pearson coefficients. All the statistical procedures were performed with SPSS 15.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

RESULTS

The bulk levels of WUVAC were much higher than those of SUVAC in the 8 species studied (Table 1). Values of WUVAC (as $AUC_{280-400}$ mg^{-1} DM) varied between 10.78 and 27.82, those of SUVAC between 2.31 and 4.88, and those of Total UVAC (the sum of both fractions) between 13.09 and 32.70. *Sphagnum compactum* showed the highest WUVAC and Total UVAC values, whereas *S. magellanicum* showed the highest SUVAC values. *Sphagnum tenellum* always showed the lowest values. Clearly and significantly lower values of Total UVAC, WUVAC and SUVAC were obtained in *S. warnstorffii*, *S. girgensohnii* and *S. tenellum* than in the rest of species (Table 1).

Species	Section	Chlorocysts	Light	WUVAC	SUVAC	TOTAL
<i>S. compactum</i>	<i>Rigida</i>	Enclosed	8	27.82 ± 2.43	4.88 ± 0.27	32.70 ± 2.62 ^a

<i>S. magellanicum</i>	<i>Sphagnum</i>	Enclosed	8	23.06 ± 2.41	5.11 ± 0.83	28.17 ± 2.43 ^a
<i>S. papillosum</i>	<i>Sphagnum</i>	Both sides	8	23.97 ± 4.45	3.92 ± 0.62	27.89 ± 4.24 ^{a,b}
<i>S. fuscum</i>	<i>Acutifolia</i>	Ventral	8	23.43 ± 1.79	3.97 ± 0.39	27.40 ± 1.96 ^{a,b}
<i>S. cuspidatum</i>	<i>Cuspidata</i>	Dorsal	8	18.08 ± 1.72	4.53 ± 0.47	22.61 ± 1.77 ^b
<i>S. warnstorffii</i>	<i>Acutifolia</i>	Ventral	7	13.48 ± 1.89	2.66 ± 0.22	16.14 ± 2.06 ^c
<i>S. girgensohnii</i>	<i>Acutifolia</i>	Both sides*	6	12.53 ± 0.59	2.74 ± 0.11	15.27 ± 0.53 ^c
<i>S. tenellum</i>	<i>Cuspidata</i>	Dorsal	8	10.78 ± 1.15	2.31 ± 0.13	13.09 ± 1.13 ^c

*Although more exposed on the ventral side.

Table 1. The 8 *Sphagnum* species studied, together with the respective genus section they belong to, the position of chlorocysts in the leaf (enclosed between hyalocysts or exposed to the ventral, dorsal or both sides of the leaf), the Ellenberg values for light, and the bulk levels of methanol-insoluble (cell wall-bound) UV-absorbing compounds (WUVAC), methanol-soluble compounds (SUVAC) and the sum of both fractions (Total). Values (mean ± SE) of UV-absorbing compounds (UVAC) are expressed in terms of the area under the absorbance curve in the interval 280-400 nm ($AUC_{280-400}$) per mg of dry mass (DM). For Total UVAC, different letters indicate significant differences between species (at least $p < 0.05$: ANOVA and Tukey's test). Similar differences were obtained for WUVAC and SUVAC.

The 8 species studied belong to 4 sections within the genus (*Rigida*, *Sphagnum*, *Acutifolia* and *Cuspidata*: Table 1), but this kind of taxonomic grouping showed no effect on the bulk levels of either WUVAC, SUVAC or Total UVAC (see for example Total UVAC in Figure 1). Nevertheless, values tended to be higher in the sections *Rigida* and *Sphagnum* as compared with *Acutifolia* and *Cuspidata*.

We also tested the effect of the chlorocysts position in the leaves (Table 1) on the levels of UVAC, again with negative results (see results for Total UVAC in Figure 1). In this case, the trend was that the species with enclosed chlorocysts (*S. compactum* and *S. magellanicum*) showed higher values of Total UVAC than those with the chlorocysts exposed to the ventral side (*S. fuscum* and *S. warnstorffii*), the dorsal side (*S. cuspidatum* and *S. tenellum*) or both sides (*S. papillosum* and, to a lesser extent, *S. girgensohnii*). *Sphagnum girgensohnii* could also be grouped with species showing chlorocysts exposed to the ventral side, but this alternative arrangement rendered similar negative results.

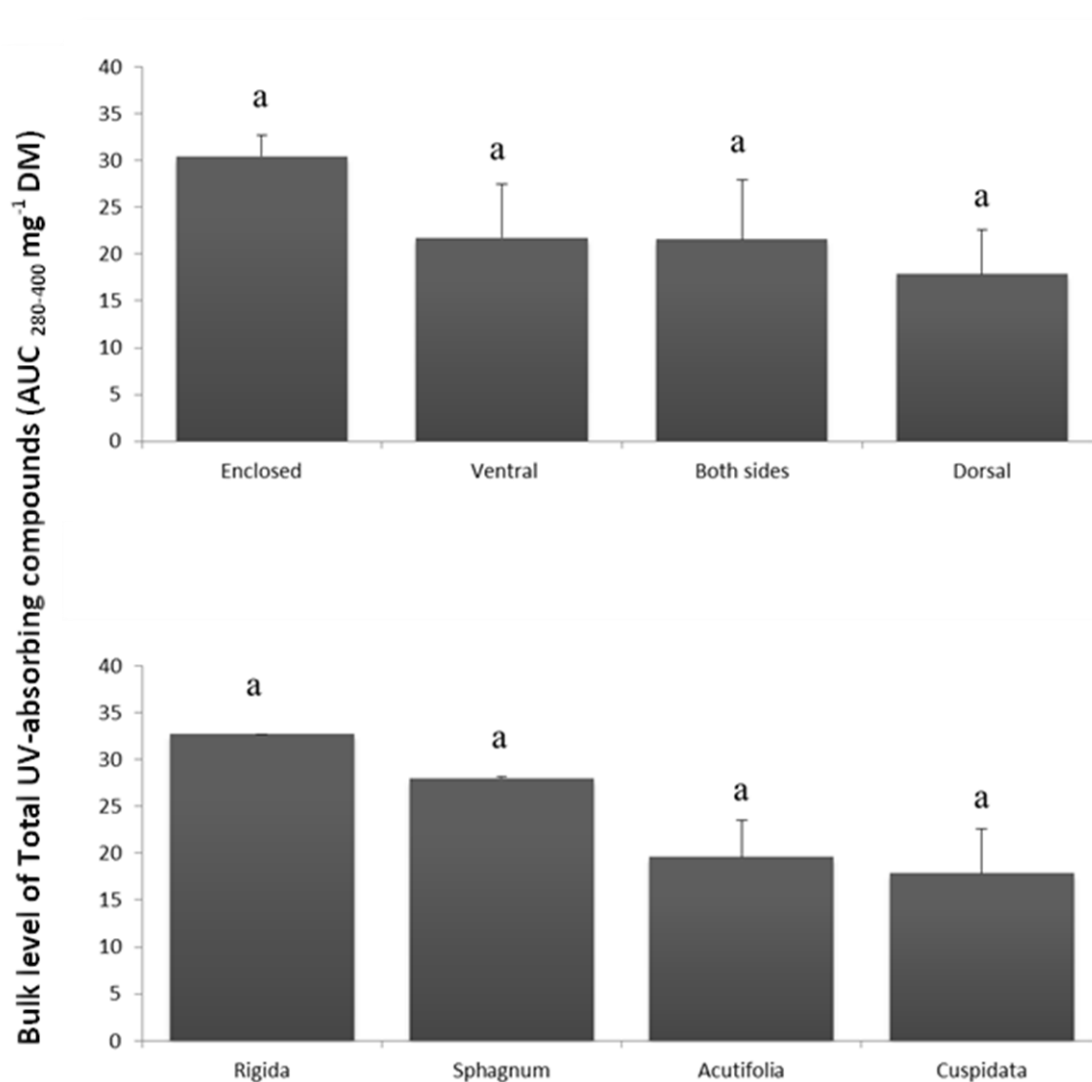


Figure 1. Effect of the position of chlorocysts (top) and the genus section (bottom) on the bulk level of Total UV-absorbing compounds (the sum of methanol-soluble and insoluble fractions). Values (mean \pm SE) are expressed in terms of the area under the absorbance curve in the interval 280-400 nm ($AUC_{280-400}$) per mg of dry mass (DM). As shown by the same letter over the different bars, no significant effect ($p < 0.05$) was obtained with respect to either factor (ANOVA).

Ellenberg values for light were notably similar among the studied species because all except two showed a value of 8 (Table 1). These two species, *S. girgensohnii* and *S. warnstorffii*, that showed respective values of 6 and 7, also showed (together with *S. tenellum*) significantly lower values of WUVAC, SUVAC and Total UVAC than the remaining species. Nevertheless, Ellenberg values for light were not significantly correlated ($p < 0.05$) with the bulk levels of either WUVAC, SUVAC or Total UVAC.

DISCUSSION

In the species studied, the bulk levels of Total UVAC ranged between 13.09 and 32.70 AUC₂₈₀₋₄₀₀ mg⁻¹ DM. These values were relatively low in comparison with those found in other bryophytes (both mosses and liverworts) which were simultaneously collected from the same localities and habitats (values in other species varied between 46.37 in *Ptilidium ciliare* and 185.97 in *Campylium stellatum*: Soriano, 2012). Similar results were obtained for the bulk levels of WUVAC and SUVAC. The comparatively low SUVAC values per unit of DM in *Sphagnum* species could be expected because only chlorocysts can accumulate UVAC in their vacuoles since hyalocysts are dead cells, and chlorocysts represent only a minor fraction in *Sphagnum* leaves. In this line, Arróniz-Crespo *et al.* (2004) also found comparatively low SUVAC values in *S. flexuosum* from mid-latitudes in comparison with other species, and only the intermediate values found in *S. fimbriatum* from Tierra del Fuego (Otero *et al.*, 2008) make exception to this general pattern. With respect to WUVAC, our results are the first obtained in *Sphagnum* species, since previous results corresponded to other mosses and liverworts (Clarke & Robinson, 2008; Lappalainen, 2010; Fabón *et al.*, 2010, 2012). Low WUVAC values were found, and the reason underlying these results is not fully understood, because it could be expected that photophilous *Sphagnum* species would accumulate high amounts of UV-protective WUVAC, as it occurred in other mosses inhabiting the same Norwegian peatlands (*Sphagnum* species excluded, WUVAC values ranged from 61.02 to 177.55 AUC₂₈₀₋₄₀₀ mg⁻¹ DM: Soriano, 2012).

Given the modest UVAC accumulation in *Sphagnum* species, the protection provided by UVAC against the high UV levels typical of open peatlands may be somewhat limited. Thus, it can be hypothesized that these mosses develop other additional or alternative protection mechanisms. In this sense, the dead hyaline cells (hyalocysts) could play a structural protective role for the living green cells (chlorocysts) in many species (especially those with enclosed or ventrally-exposed chlorocysts), through the attenuation of UV by increasing the pathlength this radiation has to cover before reaching chlorocysts. It should also be taken into account that, in our study, UVAC amounts were calculated per unit of DM, and maybe calculating them per unit of chlorophyll could minimize the “dilution effect” caused by the majority presence of hyalocysts in the leaves, thus providing a new perspective on the protective role of UVAC in *Sphagnum*. This remains to be tested. In any case, diverse studies have demonstrated that

Sphagnum species are notably UV-tolerant (see a recent review in Martínez-Abaigar & Núñez-Olivera, 2011).

The bulk levels of WUVAC were much higher than those of SUVAC in the 8 species studied. This is usual in mosses (Clarke & Robinson, 2008; Lappalainen, 2010; Fabón *et al.*, 2012), whereas liverworts show rather the inverse pattern (Fabón *et al.*, 2010). This is postulated to have ecological and phylogenetic implications (Fabón *et al.*, 2010, 2012).

Although the genus *Sphagnum* seemed to form a distinct group within bryophytes regarding UVAC (Soriano, 2012), clear and significant interspecific differences were found in SUVAC, WUVAC and Total UVAC (Table 1). However, these differences did not have a clear taxonomic basis, because they were not related to the 4 sections of the genus in which the studied species are classified.

The interspecific differences in UVAC levels were not either related to the position of chlorocysts in the leaves, which could determine their UV exposure. Intuitively, chlorocysts would be more easily reached by UV radiation if they were exposed to the dorsal side of the leaf, and thus their UVAC accumulation should be higher than in chlorocysts enclosed or exposed to the ventral side or both sides (all these chlorocysts would be better protected by neighbouring hyalocysts). However, the highest (although non-significantly) values of Total UVAC were found in species with enclosed chlorocysts, whereas species with dorsally-exposed chlorocysts showed the lowest values (again, non-significantly). Maybe the profuse branching typical of *Sphagnum*, frequently composed of both divergent and pendant fascicles of branches, provides shade for most chlorocysts, so that their position in the leaf would be less relevant to determine the UV radiation received.

Finally, UVAC levels were not significantly correlated to the light requirements of the different species as indicated by the Ellenberg values for light. This could be due to the fact that the range found in our study for these values was relatively narrow: 6 species had a value of 8, whereas the other 2 had respective values of 6 (*S. girgensohnii*) and 7 (*S. warnstorffii*). A value of 6 means intermediate light requirements between 5 (semi-shade plants, rarely in full light) and 7 (plants generally in well lit places, but also occurring in partial shade), whilst a value of 8 means light-loving plants rarely found where relative illumination in summer is less than 40% (Hill *et al.*, 2007). The narrow range found in our study for the Ellenberg values for light is not surprising, because most of the species studied were collected in open peatlands under similar light conditions. Only *S. girgensohnii* was collected in the shade, which matches well with its typically sciophilous behaviour (Brugués *et al.*, 2004). Even under this homogeneity of ecological conditions, it can be highlighted that the two species showing lower Ellenberg values for light (*S. girgensohnii* and *S. warnstorffii*) also showed significantly lower values of WUVAC, SUVAC and Total UVAC. However, *S. tenellum*, a typically photophilous species (Brugués *et al.*, 2004) with an Ellenberg value for light of 8, also showed similarly low values of WUVAC, SUVAC and Total UVAC. This apparent inconsistency, together with the narrow

range of the Ellenberg values for light found in our study, makes difficult to derive solid conclusions on the relationship between UVAC levels and these values.

In conclusion, *Sphagnum* is a peculiar genus within bryophytes, not only due to its particular morphology and ecology, but also for its low levels of UVAC per unit of DM, so that *Sphagnum* species may develop additional or alternative mechanisms to cope with the high UV levels typical of open peatlands. Interspecific differences in UVAC values within the genus *Sphagnum* were not apparently related either to the different sections of the genus, the position of chlorocysts in the leaves or the light requirements of the different species. This lack of relationship was deduced on the basis of data of single collections of only 8 species out of the 50 presently known in Europe (Hill *et al.*, 2006). Thus, more studies should be undertaken to understand the genetic and environmental factors responsible for the interspecific differences already demonstrated here. In those new studies, a higher number of species from different locations and ecological conditions should be used. Also, new methodological approaches should be applied, such as 1) calculating UVAC amounts per chlorophyll unit, which could provide a new perspective on the real protective role of UVAC in *Sphagnum*; and 2) considering the influence of a combination of factors on the determination of UVAC levels, including additional factors not considered in this study. Two of them could be the global pigmentation of each species, which ranges from yellowish-green to deep red (Brugués *et al.*, 2004) and could influence UV penetration into the cells, and the position of the samples along the water table, since water can block UV radiation depending on its depth and chemical nature (Markager & Vincent, 2000).

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to the Ministerio de Economía y Competitividad of Spain and the Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) for financial support (Project CGL2011-26937). Laura Monforte benefited from a grant of the Gobierno de La Rioja (PRED2010/16). The present work is integrated in the COST (European Cooperation in Science and Technology) Action FA0906 of the European Union “UV-B radiation: a specific regulator of plant growth and food quality in a changing climate”.

REFERENCES

- ARRÓNIZ-CRESPO, M., E. NÚÑEZ-OLIVERA, J. MARTÍNEZ-ABAIGAR & R. TOMÁS (2004). A survey of the distribution of UV-absorbing compounds in aquatic bryophytes from a mountain stream. *Bryologist* 107: 202-208.
- BRUGUÉS, M., J. MUÑOZ, E. RUIZ & P. HERAS (2004). *Sphagnum*. In: Guerra, J. & R. M. Cros (coords./eds.), *Flora Briofítica Ibérica. Sphagnaceae: Sphagnum*, pp. 1-79. Sociedad Española de Briología. Murcia.
- CLARKE, L. J. & S. A. ROBINSON (2008). Cell wall-bound ultraviolet-screening compounds explain the high ultraviolet tolerance of the Antarctic moss, *Ceratodon purpureus*. *New Phytol.* 179: 776-783.
- COCKELL, C. S. & J. KNOWLAND (1999). Ultraviolet radiation screening compounds. *Biol. Rev.* 74: 311-345.
- ENGELSEN, O. & A. KYLLING (2005). Fast simulation tool for ultraviolet radiation at the earth's surface. *Optical Eng.* 44: Art. No. 041012.

- FABÓN, G., J. MARTÍNEZ-ABAIGAR, R. TOMÁS & E. NÚÑEZ-OLIVERA (2010). Effects of enhanced UV-B radiation on hydroxycinnamic acid derivatives extracted from different cell compartments in the aquatic liverwort *Jungermannia exsertifolia* subsp. *cordifolia*. *Physiol. Plant.* 140: 269-279.
- FABÓN, G., L. MONFORTE, R. TOMÁS-LAS-HERAS, J. MARTÍNEZ-ABAIGAR & E. NÚÑEZ-OLIVERA (2012). Cell compartmentation of UV-absorbing compounds in two aquatic mosses under enhanced UV-B. *Cryptog. Bryol.* 33: 168-184.
- HILL, M. O., N. BELL, M. A. BRUGGEMAN-NANNENGA, M. BRUGÚES, M. J. CANO, J. ENROTH, K. I. FLATBERG, J.-P. FRAHM, M. T. GALLEGRO, R. GARILLETI, J. GUERRA, L. HEDENÄS, D. T. HOLYOAK, J. HYVÖNEN, M. S. IGNATOV, F. LARA, V. MAZIMPAKA, J. MUÑOZ & L. SÖDERSTRÖM (2006). An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 28: 198-267.
- HILL, M. O., C. D. PRESTON, S. D. S. BOSANQUET & D. B. ROY (2007). *BRYOATT. Attributes of British and Irish Mosses, Liverworts and Hornworts*. NERC Centre for Ecology and Hydrology and Countryside Council for Wales. Huntingdon.
- JANSEN, M. A. K. & J. F. BORNMAN (2012). UV-B radiation: from generic stressor to specific regulator. *Physiol. Plant.* 145: 501-504.
- LAPPALAINEN, N. (2010). *The response of ectohydric and endohydric mosses under ambient and enhanced ultraviolet radiation*. Ph. D. Thesis. University of Oulu.
- MARKAGER, S. & W. F. VINCENT (2000). Spectral light attenuation and the absorption of UV and blue light in natural waters. *Limnol. Oceanogr.* 45: 642-650.
- MARTÍNEZ-ABAIGAR, J. & E. NÚÑEZ-OLIVERA (2011). Aquatic bryophytes under ultraviolet radiation. In: Tuba, Z., N. G. Slack & L. Stark (eds.), *Bryophyte Ecology and Climate Change*, pp. 115-146. Cambridge University Press. New York.
- MCKENZIE, R. L., L. O. BJÖRN, A. BAIS & M. ILYASD (2003). Changes in biologically active ultraviolet radiation reaching the Earth's surface. *Photochem. Photobiol. Sci.* 2: 5-15.
- NEWSHAM, K. K. & S. A. ROBINSON (2009). Responses of plants in polar regions to UVB exposure: a meta-analysis. *Global Change Biol.* 15: 2574-2589.
- OTERO, S., K. CEZÓN, J. MARTÍNEZ-ABAIGAR & E. NÚÑEZ-OLIVERA (2008). Ultraviolet-absorbing capacity of aquatic bryophytes from Tierra del Fuego (Argentina). *J. Bryol.* 30: 290-296.
- SEARLES, P. S., S. D. FLINT & M. M. CALDWELL (2001). A meta-analysis of plant field studies simulating stratospheric ozone depletion. *Oecologia* 127: 1-10.
- SORIANO, G. (2012). *Diferencias en los mecanismos de protección frente a la radiación ultravioleta en hepáticas y musgos boreales*. Trabajo de Investigación - Diploma de Estudios Avanzados. Universidad de La Rioja.

Recepción del manuscrito: 15-03-2013

Aceptación: 05-06-2013

NUEVO CATÁLOGO DE LOS BRIÓFITOS RECOLECTADOS EN LA CIUDAD DE BARCELONA

Montserrat Brugués & Joan Simó

Botànica, Facultat de Biociències, Universitat Autònoma de Barcelona, E-08193 Bellaterra
(Barcelona). E-mail: montserrat.brugues@uab.cat

Resumen: Se actualiza el catálogo de briófitos de la ciudad de Barcelona, que incluye muestras recolectadas en Montjuïc, la zona ajardinada más grande de la ciudad. El catálogo contiene 59 musgos y 2 hepáticas.

Abstract: The catalogue of bryophytes of the city of Barcelona is updated, including samples collected in Montjuïc Gardens, one of the biggest green areas of the city. The catalogue consists of 59 mosses and 2 liverworts.

Palabras clave: Briófitos urbanos, Musgos, Hepáticas, Barcelona, Cataluña, España.
Keywords: Urban bryophytes, Mosses, Liverworts, Barcelona, Catalonia, Spain.

INTRODUCCIÓN

Casas i Sicart (1983) publicó un catálogo sobre los briófitos de la ciudad de Barcelona en una publicación poco asequible y desconocida para la mayoría de los briólogos. Este catálogo era el resultado de unas recolecciones realizadas por Casas con un grupo de estudiantes de la Universidad de Barcelona en distintos barrios de la ciudad. En él también se recogen las escasas citas anteriores de briófitos, entre las que destaca *Didymodon umbrosus* (Casas de Puig, 1970).

En el catálogo de Casas i Sicart (1983) no se hace referencia a Montjuïc, la zona ajardinada más grande integrada en la ciudad de Barcelona. Esto nos motivó a hacer un estudio briológico de estos jardines y a publicar un nuevo catálogo actualizado que incluyera también las revisiones que se habían ido realizando con el paso del tiempo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han recopilado y revisado las muestras publicadas en Casas i Sicart (1983), recolectadas de forma exhaustiva en la mayoría de los barrios de la ciudad de Barcelona, sin incluir el de Montjuïc. Con la intención de completar el catálogo de los briófitos de la ciudad, recientemente se han muestreado los jardines que forman la mayor parte de este barrio. En el catálogo presentado se indican con un asterisco (*) las especies también encontradas en Montjuïc y con dos (**) las que solamente se encuentran en este parque.

El muestreo comprende los barrios de la Barceloneta, Poble Sec, Raval, Barri Gòtic, Eixample, Gràcia, Sant Andreu, Sant Gervasi, Sarrià, Pedralbes, Sant Adrià, Poble Nou, Hostafrancs, el Clot, Guinardó, Sants y Monjuïc, incluidos en las cuadrículas UTM 31TDF27 y 28, y 31TDF37, 38 y 39. Los ambientes muestreados corresponden a jardines, cementerios, claustros de iglesias o monasterios, fuentes, surtidores, estanques, parterres y árboles urbanos.

La nomenclatura utilizada es la propuesta por Hill *et al.* (2006) para los musgos y por Grolle & Long (2000) para las hepáticas. Las muestras se encuentran depositadas en el herbario BCB (Universitat Autònoma de Barcelona).

CATÁLOGO

El presente catálogo contiene 61 especies, 59 musgos y 2 hepáticas, números muy parecidos a los 56 musgos y 2 hepáticas publicados en Casas i Sicart (1983) a pesar de haber aumentado el área de estudio. De los 59 musgos catalogados en el presente estudio, el 81,4% son acrocárpicos (entre los que se destaca la familia Pottiaceae con el 52% del total de acrocárpicos), y el 18,6% son pleurocárpicos. Hay que acentuar que el número de epífitos está reducido a 3 especies.

Benito Ayuso *et al.* (1995) comparan la riqueza brioflorística de 15 ciudades españolas, entre las que se incluye Barcelona. El número de especies catalogadas varía entre 12 (Palma de Mallorca) y 138 (Granada), para una media de 50. Por lo tanto, la riqueza brioflorística de Barcelona, tanto en el estudio de Casas i Sicart (1983) como en el nuestro, está poco por encima de la media.

MUSGOS

- | | |
|--|---|
| <i>Aloina ambigua</i> (Bruch & Schimp.) Limpr. | <i>Fissidens bryoides</i> Hedw. var. <i>bryoides</i> |
| <i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp. | * <i>Fissidens crassipes</i> Wilson ex Bruch & Schimp. subsp. <i>warnstorffii</i> (M.Fleisch.) Brugg.-Nann. |
| * <i>Barbula unguiculata</i> Hedw. | * <i>Fissidens viridulus</i> (Sw. ex anon.) Wahlenb. var. <i>viridulus</i> |
| <i>Bryum argenteum</i> Hedw. | * <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. |
| <i>Bryum dichotomum</i> Hedw. | <i>Grimmia crinita</i> Brid. |
| ** <i>Bryum gemmilucens</i> R.Wilczek & Demaret | <i>Grimmia laevigata</i> (Brid.) Brid. |
| <i>Bryum gemmiparum</i> De Not. | <i>Grimmia orbicularis</i> Bruch ex Wilson |
| * <i>Bryum radiculosum</i> Brid. | <i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm. |
| ** <i>Bryum rubens</i> Mitt. | <i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch. var. <i>calcareum</i> |
| * <i>Bryum torquescens</i> Bruch & Schimp. | <i>Gyroweisia reflexa</i> (Brid.) Schimp. |
| ** <i>Dicranella howei</i> Renauld & Cardot | <i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wilson |
| * <i>Didymodon luridus</i> Hornsch. | * <i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst. |
| <i>Didymodon tophaceus</i> (Brid.) Lisa | * <i>Leptophascum leptophyllum</i> (Müll.Hal.) |
| <i>Didymodon umbrosus</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander | |
| ** <i>Didymodon vinealis</i> (Brid.) R.H.Zander | |
| * <i>Eucladium verticillatum</i> (With.) Bruch & Schimp. var. <i>verticillatum</i> | |

- J.Guerra & M.J.Cano
Microbryum floerkeanum (F.Weber & D.Mohr) Schimp.
Microbryum starkeanum (Hedw.) R.H.Zander
Orthotrichum diaphanum Schrad. ex Brid.
* *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske
Oxyrrhynchium pumilum (Wilson) Loeske
Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra var. *commutata*
Phascum cuspidatum Hedw.
Physcomitrium pyriforme (Hedw.) Hampe
Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb.
Pohlia melanodon (Brid.) A.J.Shaw
* *Pohlia wahlenbergii* (F.Weber & D.Mohr) A.L.Andrews
* *Pseudocrossidium hornschuchianum* (Schultz.) R.H.Zander
* *Rhynchostegiella curviseta* (Brid.) Limpr.
- * *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr.
* *Rhynchostegium confertum* (Dicks.) Schimp.
* *Rhynchostegium megapolitanum* (Blandow ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.
Scleropodium touretii (Brid.) L.F.Koch.
* *Scorpiurium circinatum* (Brid.) M.Fleisch & Loeske
Syntrichia laevipila Brid.
Tortella flavovirens (Bruch) Broth. var. *flavovirens*
Tortella nitida (Lindb.) Broth.
Tortula atrovirens (Sm.) Lindb.
* *Tortula marginata* (Bruch & Schimp) Spruce
* *Tortula muralis* Hedw. var. *muralis*
* *Tortula truncata* (Hedw.) Mitt.
Tortula vahliana (Schultz) Mont.
Trichostomum brachydontium Bruch
* *Trichostomum crispulum* Bruch
** *Weissia brachycarpa* (Nees & Hornsch.) Jur.
Zygodon rupestris Schimp. ex Lorentz

HEPÁTICAS

Lunularia cruciata (L.) Lindb.

Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENITO AYUSO, J., M. J. ELÍAS RIVAS & J. L. RUPIDERA GIRALDO (1995). Brioflora de la ciudad de Salamanca. *Bot. Complut.* 20: 45-53.
- CASAS de PUIG, C. (1970). *Trichostomopsis umbrosa* (C. Müll.) H. Robinson en la ciudad de Barcelona. *Acta Phytotax. Barc.* 6: 16-22.
- CASAS i SICART, C. (1983). Els briòfits a la ciutat de Barcelona. En: *Alguns aspectes moderns de la briologia*, pp. 45-47. Reial Acadèmia de Farmàcia de Barcelona. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra.
- HILL, M. O., N. BELL, M. A. BRUGGEMAN-NANNENGA, M. BRUGUÉS, M. J. CANO, J. ENROTH, K. I. FLATBERG, J.-P. FRAHM, M. T. GALLEGRO, R. GARILLETI, J. GUERRA, L. HEDENÄS, D. T. HOLYOAK, J. HYVÖNEN, M. S. IGNATOV, F. LARA, V. MAZIMPAKA, J. MUÑOZ & L. SÖDERSTRÖM (2006). An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 28: 198-267.
- GROLLE, R. & D. G. LONG (2000). An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 22: 103-140.

Recepción del manuscrito: 11-03-2013
 Aceptación: 05-06-2013

CATÁLOGO DE LOS MUSGOS DE CASTILLA-LA MANCHA (ESPAÑA)

Katia Cezón¹ & Jesús Muñoz^{1,2}

1. Real Jardín Botánico (RJB-CSIC), Plaza de Murillo 2, E-28014 Madrid. E-mail: katiacezon@gmail.com, jmunoz@rjb.csic.es
2. Centro de Biodiversidad y Cambio Climático, Universidad Tecnológica Indoamérica, Machala y Sabanilla, Cotacollao, Quito, Ecuador.

Resumen: Tras realizar nuevos estudios de campo en Castilla-La Mancha y revisar los datos publicados para esta región, se presenta un catálogo de musgos que consta de 389 especies, lo que supone un incremento del 12,1%. Entre ellas se incluye una especie nueva para la ciencia (*Rhynchostegium confusum*), dos novedades para la Península Ibérica (*Tortella bambergeri* y *Orthotrichum gymnostomum*) y una novedad para España (*Bryum minii*), además de numerosas citas inéditas para la comunidad y sus provincias (Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo).

Abstract: After field work in Castilla-La Mancha and the review of previous records from the area, we present a list with 389 species of the mosses known from the area. This represents an increase of 12,1% with respect to previously published data. The list includes a new species (*Rhynchostegium confusum*), two new records for the Iberian Peninsula (*Tortella bambergeri* and *Orthotrichum gymnostomum*) and a new record for Spain (*Bryum minii*). There are many additional new records for Castilla-La Mancha and its provinces (Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara and Toledo).

Palabras clave: España, Castilla-La Mancha, musgos, catálogo.

Keywords: Spain, Castilla-La Mancha, mosses, check-list.

INTRODUCCIÓN

A pesar de que existe un número considerable de publicaciones sobre la flora de musgos de Castilla-La Mancha (Cezón, 2010) y de que en esta comunidad se han citado numerosos táxones, todavía son muchas las zonas en las que el nivel de muestreo es insuficiente, lo que pone de manifiesto la necesidad de emprender estudios florísticos básicos en el territorio. El interés por esta región como zona de trabajo también ha estado impulsado por su potencial para albergar una gran riqueza de musgos, derivada de su variedad de substratos, microclimas y geomorfología, y, en definitiva, de la gran complejidad de hábitats que posee.

El objetivo principal de este estudio era elaborar un catálogo de las especies de musgos de Castilla-La Mancha basado tanto en la revisión de los táxones citados en la literatura, como en los resultados obtenidos mediante trabajo de campo y análisis de las muestras.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante las campañas realizadas desde mediados de 2004 hasta finales de 2007 se muestrearon 236 localidades (Figura 1; Anexo). Con el fin de recoger la mayor riqueza posible de especies, en cada una de ellas se recogieron muestras procedentes de los diferentes substratos y, cuando fue posible, de los diferentes forófitos que componían las diversas formaciones vegetales (Newmaster *et al.*, 2005). Aunque entre los enclaves estudiados pueden encontrarse muy diversos ambientes, predominan las zonas boscosas y de matorral, mientras que hay una escasa representación de zonas de cultivo. En total, se colectaron más de 5.300 especímenes actualmente depositados en el Herbario de Criptogamia (MA) del Real Jardín Botánico (CSIC).

Siempre que fue posible, además, se revisaron los ejemplares correspondientes a especies citadas en la bibliografía pero no encontradas durante el trabajo de campo.

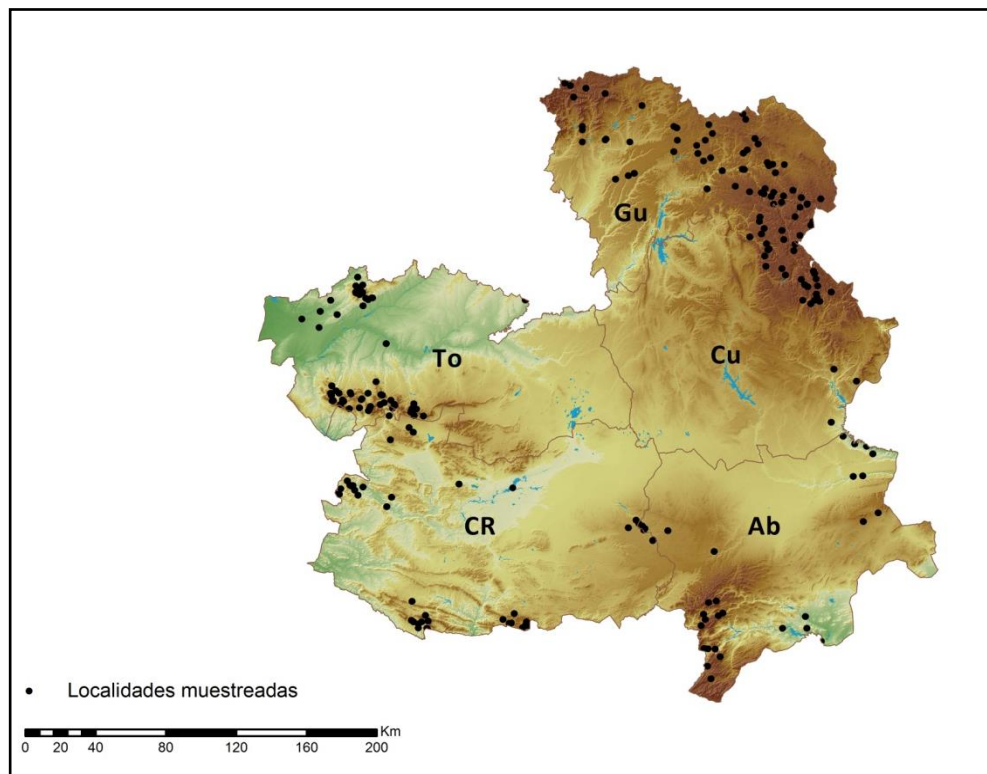


Figura 1. Área de estudio (Castilla-La Mancha) y localidades muestreadas. Se distinguen las provincias de Albacete (Ab), Ciudad Real (CR), Cuenca (Cu), Guadalajara (Gu) y Toledo (To).

RESULTADOS

El presente catálogo recoge un total de 389 especies de musgos. Además, se han reconocido 4 subespecies y 30 variedades. En el listado están incluidos tanto los táxones detectados en las campañas de muestreo realizadas durante este estudio, como los citados previamente en la literatura. Atendiendo a estos resultados, el número total de especies conocidas de Castilla-La Mancha constituye el 47,9% de la flora de musgos de la Península Ibérica y el 30,1% de la europea, de acuerdo con los valores estimados para esas zonas por, respectivamente, Sérgio *et al.* (2007) y Hill *et al.* (2006). La distribución provincial de estos táxones es la siguiente: 265 en Albacete, 203 en Ciudad Real, 231 en Cuenca, 284 en Guadalajara y 234 en Toledo.

En lo que se refiere a las novedades corológicas, se aportan 41 nuevas citas para Castilla-La Mancha. Entre ellas hay una especie nueva para la ciencia, *Rhynchostegium confusum* K. Cezón, J. Muñoz, Hedenäs & Huttunen (Cezón *et al.*, 2010a); dos novedades para la Península Ibérica, *Tortella bambergeri* (Schimp.) Broth. (Brugués *et al.*, 2009) y *Orthotrichum gymnostomum* Bruch ex Brid. (Cezón & Muñoz, en preparación); y una novedad para España, *Bryum minii* Podp. ex Machado-Guim. (Cezón *et al.*, 2010b). Con ello, el catálogo de musgos de Castilla-La Mancha ha incrementado su número de especies en un 12,1% con respecto a los datos previos, ya que se habían registrado 387 especies pero se habían excluido 40 de ellas (ver *Excludenda*).

Las 389 especies del catálogo se agrupan en 137 géneros, pertenecientes a 45 familias y 15 órdenes. Para la taxonomía se ha seguido a Goffinet & Buck (2004) con excepción de las familias Amblystegiaceae y Calliergonaceae (Vanderpoorten *et al.* 2002), Brachytheciaceae (Ignatov & Huttunen, 2002) y Mniaceae (Koponen, 1988), y de los géneros tratados en los volúmenes I, III y IV de la Flora Briofítica Ibérica e incluidos en los órdenes Sphagnales, Andreaeales y Polytrichales (Guerra & Cros, 2007), Pottiales y Encalyptales (Guerra & Cros, 2006), y Funariales, Bryales y Timmiales (Guerra & Cros, 2010).

En el siguiente listado los táxones están dispuestos en orden alfabético de géneros y especies. La nomenclatura utilizada es la propuesta por Hill *et al.* (2006) en la última *check-list* de musgos de Europa y Macaronesia, excepto para los táxones incluidos en los volúmenes de la Flora Briofítica Ibérica antes mencionados. Las novedades para la comunidad de Castilla-La Mancha están precedidas por un asterisco. Para cada taxon, se especifican las provincias en las que está presente (Ab – Albacete; CR – Ciudad Real; Cu – Cuenca; Gu – Guadalajara; To – Toledo), bien por haberse encontrado en este estudio o por haberse citado previamente. Las novedades provinciales (20 para Albacete, 79 para Ciudad Real, 35 para Cuenca, 41 para Guadalajara y 64 para Toledo) se denotan con un asterisco después de la provincia correspondiente. Por último se indican los números de las localidades en que fue recolectado cada taxon de acuerdo con la numeración del Anexo.

***Abietinella abietina* (Hedw.) M.Fleisch.** - Cu, Gu - 90, 94, 97, 103, 105, 107, 111, 117, 119, 140, 150, 157, 172, 173, 174, 176.

- *Acaulon fontiquerianum* Casas & Sérgio - Ab*, CR* - 26, 35.
Acaulon muticum (Hedw.) Müll.Hal. - Ab, CR - 47.
Acaulon triquetrum (Spruce) Müll.Hal. - Ab, To, Gu - 161.
Aloina aloides (Koch ex Schultz) Kindb. - Ab, CR, Cu, To.
Aloina ambigua (Bruch & Schimp.) Limpr. - Ab, Cu - 11.
Aloina bifrons (De Not.) Delgad. - Ab, To - 11, 232.
Aloina rigida (Hedw.) Limpr. - Ab, Cu* - 108.
**Amblystegium confervoides* (Brid.) Schimp. - Gu* - 176.
Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp. - Ab, Cu, Gu - 88, 89, 101, 141, 157, 168.
Amphidium mougeotii (Schimp.) Schimp. - CR*, Gu, To - 74, 123, 194, 221
Andreaea rothii F.Weber & D.Mohr - Gu.
Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor - Cu, Gu* - 158.
Antitrichia californica Sull. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 22, 25, 26, 34, 36, 38, 43, 45, 49, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 89, 93, 94, 97, 98, 100, 105, 115, 119, 134, 141, 142, 161, 174, 176, 178, 179, 180, 181, 183, 185, 186, 187, 190.
Antitrichia curtispindula (Hedw.) Brid. - CR, Cu, Gu, To - 124, 125, 202, 204, 219, 222.
Archidium alternifolium (Hedw.) Mitt. - Ab, CR - 23.
Aschisma carniolicum (F.Weber & D.Mohr) Lindb. - Ab, CR, To.
Astomum crispum (Hedw.) Hampe - Ab, Gu - 7.
Atrichum angustatum (Brid.) Bruch & Schimp. - To.
Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv. - Ab, CR*, Cu, Gu, To - 60, 104, 124, 204, 205.
Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 23, 41, 43, 72, 74, 78, 82, 97, 102, 104, 110, 124, 126, 133, 139, 156, 179, 185, 188, 193, 204, 205, 207, 219, 222, 223, 228, 236.
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr. - CR, Gu, To* - 41, 123, 124, 126, 132, 137, 200.
Barbula bolleana (Müll.Hal.) Broth. - Ab, CR*, Gu - 13, 18, 67, 118.
Barbula convoluta Hedw. var. *convoluta* - Ab, CR, Cu, Gu, To - 23, 25, 27, 33, 35, 43, 45, 49, 81, 82, 84, 87, 97, 120, 140, 150, 166, 173, 174, 187, 206, 208.
Barbula unguiculata Hedw. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 4, 10, 14, 28, 42, 86, 88, 89, 100, 106, 108, 112, 155, 168, 175.
Bartramia ithyphylla Brid. - Gu, To.
Bartramia pomiformis Hedw. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 23, 43, 45, 59, 74, 75, 102, 104, 123, 124, 125, 126, 133, 139, 179, 185, 188, 191, 193, 194, 204, 205, 207, 213, 219, 221, 222, 223, 224, 228, 231.
Bartramia stricta Brid. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 38, 49, 57, 58, 181, 186, 194, 204, 205, 233.
**Brachytheciastrum dieckii* (Röll) Ignatov & Huttunen - Ab*, CR*, Cu*, Gu*, To* - 24, 25, 26, 34, 46, 54, 57, 60, 75, 81, 90, 102, 104, 110, 112, 120, 161, 174, 185, 190, 199, 205, 216, 219.
Brachytheciastrum olympicum (Jur.) Vanderp. et al. - Ab*, CR*, Cu, Gu*, To* - 5, 26, 41, 68, 80, 82, 84, 88, 97, 102, 106, 114, 124, 125, 155, 156, 157, 161, 167, 172, 190, 195, 219.
Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen - Ab, Cu, Gu, To - 23, 29, 33, 79, 86, 97, 102, 119, 121, 122, 124, 126, 141, 156, 158, 161, 179, 188, 207, 214, 228.
Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp. - Ab*, CR*, Cu, Gu*, To - 23, 29, 64, 68, 104, 108, 124, 142, 185, 205, 210, 223.
Brachythecium glareosum (Bruch ex Spruce) Schimp. - Ab, Cu, Gu - 117, 153, 175.
Brachythecium mildeanum (Schimp.) Schimp. - To.
Brachythecium rivulare Schimp. - Ab, Cu*, Gu, To* - 23, 80, 86, 88, 101, 102, 115, 123, 124, 188, 194, 199, 205.
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 5, 14, 23, 26, 31, 43, 45, 73, 88, 102, 104, 106, 115, 126, 141, 145, 158, 168, 174, 175, 177, 183, 184, 185, 188, 193, 207, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 228.
Brachythecium salebrosum (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp. - Ab, Gu, To.
Bryoerythrophyllum recurvirostrum (Hedw.) P.C.Chen - Ab, Cu, Gu - 23, 82, 134, 150.

- Bryum alpinum* Huds. ex With. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 45, 49, 74, 78, 123, 124, 133, 141, 157, 161, 171, 182, 191, 194, 203, 204, 205, 207, 219, 221, 224, 227.
- Bryum argenteum* Hedw. - Ab, Cu, Gu, To - 7, 22, 89, 105, 112, 117, 122, 177, 186, 214, 224, 231, 232.
- Bryum bornholmense* Wink. & R.Ruthe - Ab.
- Bryum caespiticium* Hedw. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 33, 121, 150, 164, 183.
- Bryum canariense* Brid. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 26, 140, 155, 166, 172, 174.
- Bryum capillare* Hedw. - Ab, CR*, Cu, Gu, To - 28, 33, 43, 49, 60, 62, 75, 78, 81, 86, 90, 94, 98, 104, 115, 117, 119, 120, 121, 133, 138, 139, 141, 142, 150, 155, 161, 164, 167, 168, 174, 179, 181, 183, 185, 186, 188, 190, 192, 194, 196, 201, 204, 205, 214, 221, 222, 227.
- Bryum dichotomum* Hedw. - Ab, CR*, Cu, Gu, To - 28, 40, 43, 47, 57, 61, 95, 114, 133, 224.
- Bryum donianum* Grev. - Ab, CR, To* - 42, 45, 54, 60, 64, 184, 218, 228.
- Bryum gemmilucens* R.Wilczek & Demaret - Ab, CR, To - 47, 53.
- Bryum gemmiparum* De Not. - Ab, CR*, Cu*, Gu, To - 24, 31, 49, 78, 89, 177.
- Bryum klinggraeffii* Schimp. - Ab - 17.
- **Bryum minii* Podp. - CR*, Cu* - 45, 87.
- Bryum moravicum* Podp. - Ab, Cu*, To* - 110, 183.
- Bryum muehlenbeckii* Bruch & Schimp. - Gu, To* - 214.
- Bryum pallens* Sw. ex anon. - CR*, Cu, Gu - 69.
- Bryum pallescens* Schleich. ex Schwägr. - Cu - 82.
- Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 14, 23, 43, 45, 49, 50, 69, 70, 71, 72, 74, 78, 86, 87, 88, 92, 96, 97, 99, 101, 102, 103, 115, 123, 124, 137, 190, 194, 203, 204, 205, 207, 210, 224, 228.
- Bryum radiculosum* Brid. - Ab, Cu, Gu, To - 119.
- Bryum rubens* Mitt. - Ab.
- Bryum ruderale* Crundw. & Nyholm - Ab.
- Bryum subapiculatum* Hampe - Ab.
- Bryum torquescens* Bruch & Schimp. - Ab, CR*, Cu, Gu*, To - 7, 22, 23, 35, 83, 95, 108, 126, 134, 140, 141, 161, 174, 179, 193.
- Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske - Ab, Cu, Gu, To* - 80, 86, 88, 92, 96, 97, 100, 102, 104, 115, 123, 126, 130, 151, 154, 158, 159, 168, 175, 190, 199, 200, 203.
- Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R.S.Chopra - Ab, Cu, Gu - 80, 86, 88, 90, 97, 102, 106, 110, 115, 156, 161, 175, 176.
- **Campyliadelphus elodes* (Lindb.) Kanda - Cu*, Gu* - 96, 168.
- Campylium stellatum* (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen - Cu, Gu - 96, 103, 168.
- Campylophyllum calcareum* (Crundw. & Nyholm) Hedenäs - Ab, Cu, Gu* - 14, 86, 88, 103, 158.
- **Campylopus brevipilus* Bruch & Schimp. - CR*, Gu* - 55, 74, 133.
- Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. - Gu, To - 222.
- Campylopus pilifer* Brid. - CR, Cu, Gu*, To* - 69, 74, 133, 221, 225.
- **Campylostelium pitardii* (Corb.) E.Maier - Ab* - 9, 25.
- Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 23, 41, 43, 52, 60, 68, 72, 73, 74, 78, 80, 84, 97, 104, 121, 123, 124, 125, 126, 133, 138, 139, 157, 172, 179, 181, 185, 186, 188, 190, 193, 199, 201, 208, 212, 214, 216, 217, 224, 225, 227, 228, 231, 233.
- Cheilothela chloropus* (Brid.) Broth. - Ab, CR, Cu*, To - 23, 25, 78, 80, 198, 225.
- Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) P.Beauv. - CR, Cu, Gu - 23, 25, 78, 80, 198, 225.
- Cinclidotus riparius* (Host ex Brid.) Arn. - Cu, Gu* - 163.
- Cirriphyllum crassinervium* (Taylor) Loeske & M.Fleisch. - Ab, CR*, Cu, Gu, To* - 24, 26, 49, 73, 78, 89, 194.
- Claopodium whippleanum* (Sull.) Renaud & Cardot - Ab, CR*, To - 23, 41, 43, 46, 49, 54, 73, 78, 190, 193, 194, 199, 205, 207, 212, 218, 223, 224, 228, 233.

- **Climacium dendroides* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr - *Gu** - 115, 116.
Coscinodon cribrosus (Hedw.) Spruce - *CR**, *Gu*, *To** - 48, 139, 203.
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce - *Ab*, *CR*, *Cu*, *Gu*, *To* - 5, 13, 14, 19, 20, 22, 26, 31, 49, 80, 82, 86, 87, 88, 89, 101, 102, 104, 127, 141, 147, 158, 163, 168, 175.
Crossidium aberrans Holz. & E.B.Bartram - *Ab*.
Crossidium crassinerve (De Not.) Jur. - *Ab*, *Cu* - 10, 11.
Crossidium laevipilum Thér. & Trab. - *Ab*.
Crossidium squamiferum (Viv.) Jur. - *Ab*, *Cu*, *Gu*, *To* - 6, 11, 22, 32, 117, 163, 177.
Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt. - *Ab*, *Cu*, *Gu* - 10, 24, 26, 84, 86, 87, 88, 96, 110, 140, 158, 175.
Dendrocryphaea lamyana (Mont.) P.Rao - *To*.
Dialytrichia fragilifolia* (Bizot & J.Roux) F.Lara - *CR, *To** - 49, 54, 61, 209, 218.
Dialytrichia mucronata (Brid.) Broth. - *Ab*, *CR*, *To*.
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp. - *Ab*, *CR*, *Gu*, *To* - 41, 60, 69, 72, 139, 188, 193, 204, 207, 222.
Dicranella howei Renauld & Cardot - *Ab*, *CR*, *To** - 61, 225.
Dicranella rufescens (Dicks.) Schimp. - *Gu*.
Dicranella varia (Hedw.) Schimp. - *Ab*, *Cu*, *Gu* - 86, 88, 103.
Dicranoweisia cirrata (Hedw.) Lindb. - *Ab*, *CR**, *Cu*, *Gu*, *To* - 26, 34, 39, 43, 45, 46, 51, 59, 69, 72, 102, 188, 192, 194, 197, 205, 219, 227, 228.
Dicranum crassifolium* Sérgio, Ochyra & Séneca - *To - 219.
Dicranum scoparium Hedw. - *Ab*, *CR**, *Cu*, *Gu*, *To* - 74, 80, 81, 82, 84, 86, 90, 96, 97, 102, 104, 114, 115, 117, 120, 123, 124, 125, 126, 133, 138, 139, 140, 155, 156, 157, 167, 174, 194, 204, 218, 221.
Dicranum tauricum Sapjegin - *Ab*, *Cu* - 26.
Didymodon acutus (Brid.) K.Saito - *Ab*, *CR**, *Cu*, *Gu*, *To* - 1, 7, 8, 9, 10, 25, 27, 29, 32, 35, 79, 83, 88, 95, 109, 117, 120, 121, 134, 150, 173, 174, 206.
Didymodon australasiae (Hook. & Grev.) R.H.Zander - *Ab*, *CR* - 49.
Didymodon bistratosus* Hébr. & R.B.Pierrot - *Gu, *To** - 161, 178, 231, 236.
Didymodon eckeliae R.H.Zander - *CR**, *Cu**, *Gu*, *To** - 49, 59, 62, 85, 87, 103, 207, 218, 227.
Didymodon fallax (Hedw.) R.H.Zander - *Ab*, *CR*, *Cu*, *Gu*, *To* - 1, 2, 3, 4, 8, 14, 28, 31, 93, 97, 100, 103, 105, 108, 110, 122, 158, 163, 175, 221.
Didymodon ferrugineus (Schimp. ex Besch.) M.O.Hill - *Ab*, *Cu*, *Gu* - 86, 175, 176.
Didymodon insulanus (De Not.) M.O.Hill - *Ab*, *CR*, *Cu*, *Gu*, *To* - 5, 14, 23, 26, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 52, 53, 54, 58, 59, 61, 64, 72, 73, 78, 80, 112, 139, 141, 155, 157, 158, 161, 177, 179, 183, 185, 187, 199, 205, 207, 210, 218, 219, 228, 233.
Didymodon luridus Hornsch. - *Ab*, *CR*, *Cu*, *Gu*, *To* - 2, 3, 6, 10, 11, 14, 24, 35, 42, 80, 88, 89, 95, 101, 105, 106, 108, 109, 121, 155, 168, 176, 206.
Didymodon nicholsonii* Culm. - *Gu, *To** - 141, 169, 208, 210.
Didymodon rigidulus Hedw. - *Ab*, *CR*, *Cu*, *Gu*, *To* - 10, 11, 22, 32, 64, 89, 90, 101, 110, 232.
Didymodon sicculus M.J.Cano, Ros, García-Zamora & J.Guerra - *Ab**, *CR*, *Gu* - 11.
Didymodon sinuosus (Mitt.) Delogne - *Ab*, *Cu** - 5, 24, 89, 93, 94.
Didymodon spadiceus (Mitt.) Limpr. - *Ab*, *Cu**, *Gu**, *To** - 23, 86, 158, 175, 214.
Didymodon tophaceus (Brid.) Lisa - *Ab*, *CR*, *Cu*, *Gu*, *To* - 6, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 26, 31, 65, 86, 87, 99, 103, 109, 141, 163.
Didymodon umbrosus (Müll.Hal.) R.H.Zander - *To*.
Didymodon vinealis (Brid.) R.H.Zander - *Ab*, *CR*, *Cu*, *Gu*, *To* - 3, 4, 6, 10, 22, 24, 25, 26, 27, 35, 53, 61, 80, 90, 105, 108, 109, 119, 140, 141, 142, 150, 163, 164, 166, 168, 177, 178, 183, 186, 196, 206, 212, 220, 232, 236.
Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch & Schimp. - *Ab*, *Cu*, *Gu* - 26, 86, 87, 90, 140, 155.
Ditrichum flexicaule (Schwägr.) Hampe - *Ab*, *Cu*, *Gu* - 26, 80, 81, 82, 84, 90, 98, 112, 119, 134, 139, 142, 166, 167, 172, 173, 174.

- Ditrichum gracile* (Mitt.) Kuntze - *Cu, Gu* - 86, 87, 88, 96, 119, 139, 140, 158, 167, 173, 175, 177.
- Ditrichum heteromallum* (Hedw.) E.Britton - *Ab, CR*.
- Ditrichum subulatum* Hampe - *CR, Gu, To** - 45, 46, 49, 75, 222, 223.
- Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. - *Cu, Gu, To** - 89, 91, 104, 128, 144, 149, 160, 162, 165, 234.
- Encalypta raptocarpa* Schwägr. - *Ab*.
- Encalypta streptocarpa* Hedw. - *Ab, Cu, Gu* - 24, 26, 84, 86, 87, 104, 110, 114, 117, 155, 169.
- Encalypta vulgaris* Hedw. - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 8, 10, 22, 24, 25, 26, 31, 79, 82, 84, 86, 87, 88, 90, 109, 110, 112, 117, 120, 134, 140, 141, 155, 156, 161, 172, 175.
- Entosthodon attenuatus* (Dicks.) Bryhn - *Ab, CR, To* - 70, 71, 224.
- Entosthodon convexus* (Spruce) Brugués - *Ab, CR, To*.
- Entosthodon fascicularis* (Hedw.) Müll.Hal. - *Ab, CR, To* - 23, 61.
- Entosthodon mouretii* (Corb.) Jelenc - *CR*.
- Entosthodon muhlenbergii* (Turner) Fife - *Ab, CR, Gu*.
- Entosthodon obtusus* (Hedw.) Lindb. - *CR, To* - 74.
- Entosthodon pulchellus* (H.Philib.) Brugués - *Ab, To*.
- Entosthodon schimperi* Brugués - *Ab*.
- Ephemerum minutissimum* Lindb. - *Ab, CR, Gu** - 157.
- Epipterygium tozeri* (Grev.) Lindb. - *Ab, CR, To* - 40, 45, 54, 64, 68, 78, 184, 218.
- Eucladium verticillatum* (Brid.) Bruch & Schimp. - *Ab, CR*, Cu, Gu, To* - 2, 6, 14, 16, 20, 26, 30, 31, 65, 88, 96, 99, 103, 108, 109, 158.
- Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen - *Ab, Cu, Gu, To** - 102, 123, 135, 183, 188, 196, 236.
- Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen var. *diversifolium* (Schimp.) Ochyra & Zarnowiec - *Cu* - 106.
- Fabronia pusilla* Raddi - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 34, 36, 42, 43, 49, 53, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 64, 71, 72, 78, 178, 180, 181, 186, 192, 194, 196, 206, 207, 209, 216, 217, 218, 219, 220, 224, 229, 230, 231, 233.
- Fissidens adianthoides* Hedw. - *CR*
- Fissidens bryoides* Hedw. - *Ab, CR, Gu, To* - 40, 60, 72, 185, 188, 205, 222, 223, 224.
- Fissidens bryoides* Hedw. var. *caespitans* Schimp. - *To* - 207.
- Fissidens crassipes* Bruch & Schimp. subsp. *crassipes* - *Ab, Cu, Gu* - 17.
- Fissidens crassipes* Bruch & Schimp. subsp. *warnstorffii* (M.Fleisch.) Brugg.-Nann. - *Ab, Gu* - 136.
- **Fissidens crispus* Mont. - *CR*, To** - 49, 64, 184, 186.
- Fissidens curvatus* Hornsch. - *Ab*.
- Fissidens dubius* P.Beauv. - *Ab, Cu, Gu* - 14, 24, 26, 28, 86, 87, 88, 110, 115, 117, 126, 140, 155, 156, 158, 176.
- Fissidens fontanus* (Bach.Pyl.) Steud. - *CR*, To* - 64.
- Fissidens grandifrons* Brid. - *Ab* - 19, 20, 24.
- **Fissidens pusillus* (Wilson) Milde - *Ab** - 30.
- Fissidens rufulus* Bruch & Schimp. - *Ab*, Gu* - 14, 30, 141, 163.
- Fissidens serrulatus* Brid. - *CR, Cu, To* - 204.
- Fissidens taxifolius* Hedw. - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 14, 26, 40, 41, 43, 46, 54, 60, 69, 70, 72, 73, 74, 86, 87, 102, 103, 104, 111, 115, 157, 158, 161, 190.
- Fissidens viridulus* (Sw. ex anon.) Wahlenb. - *Ab, CR, Gu, To* - 2, 46, 54, 58, 59, 61, 221.
- Fontinalis antipyretica* Hedw. - *CR*, Cu, Gu, To* - 40, 43, 71, 72, 78, 88, 123, 124, 137, 141, 148, 188, 193, 199, 205, 210, 224, 228.
- Fontinalis hypnoides* C.Hartm. var. *duriaei* (Schimp.) Kindb. - *Ab, CR, Cu* - 64, 78.
- Funaria hygrometrica* Hedw. - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 23, 28, 35, 62, 64, 72, 97, 104, 108, 122, 172, 179, 184, 194, 197, 233.

- Grimmia anodon* Bruch & Schimp. - Cu, To.
Grimmia crinita Brid. - Ab, Cu, Gu - 1, 27.
Grimmia decipiens (Schultz) Lindb. - Ab, CR*, Cu, Gu, To - 34, 38, 43, 45, 49, 51, 56, 57, 58, 59, 60, 70, 71, 73, 74, 75, 78, 123, 124, 126, 133, 138, 139, 141, 179, 181, 185, 186, 187, 188, 192, 194, 196, 199, 202, 203, 204, 205, 207, 214, 217, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 225, 231, 233, 235, 236.
Grimmia laevigata (Brid.) Brid. - Ab, CR, Cu*, Gu, To - 38, 43, 45, 49, 56, 57, 58, 74, 78, 80, 90, 123, 133, 138, 141, 178, 181, 183, 186, 188, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 202, 203, 204, 205, 208, 209, 214, 217, 219, 224, 225, 227, 231, 233.
Grimmia lisae De Not. - Ab, CR*, Gu*, To* - 38, 43, 44, 45, 49, 54, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 133, 141, 173, 181, 183, 185, 186, 187, 192, 193, 194, 196, 199, 202, 203, 204, 205, 209, 218, 219, 224, 225, 227, 233.
Grimmia montana Bruch & Schimp. - Gu, To* - 123, 125, 214.
Grimmia orbicularis Bruch ex Wilson - Ab, Cu, Gu, To - 1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 15, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 81, 83, 84, 88, 95, 98, 100, 103, 105, 108, 109, 117, 119, 122, 134, 140, 155, 156, 163, 167, 168, 172, 173, 174, 175, 177.
Grimmia ovalis (Hedw.) Lindb. - Gu, To - 141.
Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. - Ab, CR*, Cu, Gu, To - 4, 7, 14, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 31, 33, 34, 38, 39, 40, 43, 45, 51, 54, 56, 57, 58, 59, 68, 70, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 112, 119, 120, 121, 122, 125, 133, 134, 138, 139, 140, 141, 142, 150, 155, 161, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 173, 174, 175, 176, 179, 183, 185, 186, 188, 190, 192, 195, 199, 202, 204, 205, 207, 217, 218, 219, 220, 222, 223, 225, 227, 228, 231, 233, 236.
Grimmia ramondii (Lam. & DC.) Margad. - Gu - 124, 125, 126.
Grimmia tergestina Tomm. ex Bruch & Schimp. - Ab, Cu*, Gu* - 22, 29, 31, 32, 33, 81, 83, 100, 117, 119, 163, 167.
**Grimmia torquata* Drumm. - To* - 194.
Grimmia trichophylla Grev. - Ab, CR*, Cu, Gu, To - 4, 9, 14, 22, 24, 25, 26, 29, 31, 43, 57, 59, 75, 79, 80, 83, 87, 90, 94, 95, 98, 102, 104, 105, 112, 117, 119, 120, 122, 124, 125, 133, 134, 138, 139, 140, 142, 156, 163, 164, 166, 169, 173, 174, 175, 176, 179, 181, 185, 186, 187, 188, 190, 192, 196, 204, 205, 206, 207, 209, 214, 218, 219, 222, 223, 225, 231.
Gymnostomum calcareum Nees & Hornsch. - Ab, CR*, Cu, Gu* - 24, 26, 30, 31, 65, 70, 83, 87, 108, 177.
Gymnostomum lanceolatum M.J.Cano, Ros & J.Guerra - Ab, Cu* - 108.
Gymnostomum viridulum Brid. - Ab, Cu, Gu* - 1, 2, 3, 6, 9, 10, 27, 32, 108, 168, 175.
Gyroweisia tenuis (Hedw.) Schimp. - Ab.
Habrodon perpusillus (De Not.) Lindb. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 24, 38, 46, 71, 192, 197, 201, 202, 204, 207, 217, 219, 223, 228.
Hedwigia ciliata (Hedw.) P.Beauv. - Ab, CR*, Cu, Gu, To - 38, 43, 70, 71, 72, 78, 80, 109, 141, 181, 186, 188, 189, 192, 207, 224, 225, 227, 231, 236.
Hedwigia stellata Hedenäs - Ab, CR*, Cu*, Gu, To - 34, 38, 43, 45, 49, 57, 58, 59, 60, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 102, 104, 124, 125, 126, 133, 138, 178, 179, 181, 183, 186, 190, 192, 194, 196, 202, 203, 205, 209, 214, 217, 218, 219, 222, 223, 224, 225, 227, 233.
Heterocladium dimorphum (Brid.) Schimp. - Gu.
**Heterocladium wulfsbergii* I.Hagen - To* - 204, 221.
Homalia lusitanica Schimp. - Ab.
Homalothecium aureum (Spruce) H.Rob. - Ab, CR*, Cu, Gu, To - 7, 22, 23, 25, 26, 29, 31, 33, 34, 35, 38, 43, 50, 52, 54, 57, 58, 59, 60, 68, 70, 74, 78, 79, 83, 94, 95, 96, 102, 107, 108, 112, 114, 119, 120, 121, 122, 126, 134, 140, 142, 155, 156, 161, 167, 172, 173, 174, 178, 179, 180, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 198, 199, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 214, 215, 216, 217, 219, 222, 225, 227, 231, 233.

- Homalothecium lutescens* (Hedw.) H.Rob. - *Ab, Cu, Gu* - 7, 26, 27, 28, 79, 81, 82, 85, 86, 87, 88, 90, 93, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 115, 117, 119, 124, 125, 126, 133, 134, 140, 141, 150, 153, 155, 156, 157, 158, 161, 163, 168, 172, 173, 174, 175, 176, 177.
- Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp. - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 4, 5, 14, 22, 24, 26, 29, 33, 43, 45, 49, 50, 54, 56, 59, 61, 62, 64, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 94, 97, 98, 109, 117, 119, 122, 123, 125, 141, 150, 155, 157, 164, 175, 176, 177, 181, 183, 185, 188, 190, 192, 194, 195, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 214, 216, 219, 222, 223, 224, 226, 227, 228, 229, 230, 236.
- Hookeria lucens* (Hedw.) Sm. - *CR, Gu, To* - 204.
- Hygroamblystegium tenax* (Hedw.) Jenn. - *Ab, CR**, *Gu, To* - 50, 66, 67.
- Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Mönk. - *Ab, Cu, Gu, To** - 30, 103, 236.
- Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn. - *Cu**, *Gu* - 87.
- Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. - *Cu, Gu* - 83, 104, 110, 124, 156.
- Hymenostylium recurvirostrum* (Hedw.) Dixon var. *recurvirostrum* - *Ab, CR, Cu, Gu* - 14, 17, 21, 24, 65, 87, 96.
- Hyocomium armoricum* (Brid.) Wijk & Margad. - *To* - 194, 204, 221, 222.
- Hypnum andoi* A.J.E.Smith - *CR, Gu*.
- Hypnum cupressiforme* Hedw. - *Ab, CR**, *Cu, Gu, To* - 5, 23, 24, 26, 28, 34, 40, 42, 43, 45, 49, 56, 57, 58, 59, 60, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 80, 81, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 96, 97, 98, 102, 104, 106, 107, 108, 111, 112, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 133, 141, 155, 156, 157, 161, 166, 167, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 188, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 199, 200, 202, 203, 204, 205, 207, 214, 215, 216, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 233, 236.
- Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme* - *To* - 187, 214.
- Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *filiforme* Brid. - *Cu, To* - 83, 186.
- Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *lacunosum* Brid. - *Cu, Gu* - 83, 110, 119, 122, 126, 139, 140, 155, 172, 173.
- Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *subjulaceum* Molendo - *Ab* - 27.
- Hypnum vaucheri* Lesq. - *Cu**, *Gu* - 99, 100, 105, 119, 134, 140, 150, 163, 173.
- Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isoviita - *Ab, CR**, *Gu**, *To* - 74, 124, 185, 194, 204, 205, 219, 221, 222, 224.
- Isothecium myosuroides* Brid. var. *myosuroides* - *Gu, To* - 224.
- Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 23, 40, 42, 45, 49, 54, 60, 64, 72, 73, 78, 111, 158, 178, 183, 188, 193, 199, 205, 210, 218, 221, 222, 223, 224, 228, 236.
- **Leptobarbula berica* (De Not.) Schimp. - *Ab** - 14, 24.
- Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. - *Ab, Cu, Gu**, *To** - 146, 170, 184, 210, 228.
- Leptodon smithii* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr - *Ab, CR**, *Cu, Gu, To* - 24, 26, 49, 71, 78, 96, 99, 141, 158, 168, 176, 192, 194, 202, 204, 219, 224.
- Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr. var. *sciuroides* - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 5, 14, 22, 24, 26, 29, 34, 42, 49, 54, 56, 59, 61, 62, 68, 70, 79, 80, 81, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 93, 94, 97, 99, 100, 105, 107, 112, 117, 119, 134, 140, 141, 157, 161, 163, 167, 168, 172, 176, 183, 188, 190, 192, 194, 199, 201, 204, 205, 207, 214, 218, 219, 223, 224, 228, 230, 233, 236.
- Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr. var. *morensis* (Schwägr.) De Not. - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 188.
- Microbryum curvicolle* (Hedw.) R.H.Zander - *Ab, Gu*.
- Microbryum davallianum* (Sm.) R.H.Zander - *Ab*.
- Microbryum starckeanum* (Hedw.) R.H.Zander - *Ab, CR* - 35, 47.
- Mnium hornum* Hedw. - *Gu, To* - 204.
- Mnium marginatum* (Dicks.) P.Beauv. - *Ab, Cu*.
- Myurella julacea* (Schwägr.) Schimp. - *Ab*.

- Neckera complanata* (Hedw.) Huebener - *Ab, Cu, Gu, To** - 86, 87, 96, 110, 117, 156, 157, 158, 168, 176, 194.
- Neckera crispa* Hedw. - *Cu, Gu* - 87, 158.
- Neckera menziesii* Drumm. - *Ab, Cu, Gu** - 24, 26, 153.
- Oreoweisia bruntonii* (Sm.) Milde - *CR, Gu, To* - 57, 60, 74, 75, 123, 124, 125, 139, 181, 186, 191, 194, 203, 204, 205, 207, 221, 223, 224.
- Orthothecium intricatum* (Hartm.) Schimp. - *Ab*.
- Orthotrichum acuminatum* H. Philib. - *Ab**, *CR, Cu**, *Gu, To* - 7, 14, 22, 24, 26, 29, 30, 34, 38, 40, 41, 43, 46, 49, 51, 54, 57, 58, 60, 63, 64, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 81, 83, 86, 87, 89, 90, 95, 97, 98, 104, 105, 109, 112, 120, 142, 175, 176, 181, 184, 185, 186, 190, 192, 194, 195, 197, 199, 201, 202, 204, 205, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 225, 226, 227, 228, 233, 236.
- Orthotrichum affine* Brid. - *Ab, CR**, *Cu, Gu, To* - 5, 22, 24, 26, 34, 40, 41, 43, 46, 51, 54, 60, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 96, 97, 98, 101, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 141, 142, 150, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 164, 167, 172, 174, 175, 176, 179, 184, 185, 188, 190, 192, 199, 201, 202, 204, 205, 207, 215, 216, 223, 227, 228, 233, 236.
- Orthotrichum alpestre* Bruch & Schimp. - *Cu, Gu** - 155.
- Orthotrichum anomalum* Hedw. - *Ab, CR**, *Cu, Gu* - 7, 9, 24, 25, 30, 31, 68, 79, 80, 82, 83, 84, 89, 90, 97, 98, 99, 100, 103, 105, 109, 110, 111, 119, 120, 134, 142, 150, 156, 164, 166, 174, 176.
- Orthotrichum cupulatum* Brid. - *Ab, Cu, Gu* - 7, 24, 29, 33, 79, 80, 83, 84, 100, 101, 105, 110, 120, 142, 163, 169, 174.
- Orthotrichum cupulatum* Brid. var. *bistratosum* Schiffner - *Ab, Gu* - 4, 25, 30, 121, 142.
- Orthotrichum cupulatum* Brid. var. *cupulatum* - *Ab, Cu, Gu* - 14, 24, 26, 29, 30, 90, 93, 94, 117, 119, 121, 141, 150, 155, 166, 167.
- Orthotrichum diaphanum* Brid. - *Ab, CR**, *Cu, Gu, To* - 7, 12, 14, 15, 22, 24, 25, 29, 30, 35, 36, 38, 53, 58, 61, 62, 63, 64, 68, 74, 78, 81, 83, 88, 89, 90, 95, 100, 103, 105, 107, 109, 112, 117, 119, 120, 126, 134, 135, 141, 142, 150, 154, 163, 173, 178, 181, 186, 190, 197, 198, 199, 206, 209, 210, 215, 220, 230, 236.
- **Orthotrichum gymnostomum* Bruch ex Brid. - *Ab** - 24.
- Orthotrichum hispanicum* F.Lara, Garilleti & Mazimpaka - *Gu*.
- Orthotrichum ibericum* F.Lara & Mazimpaka - *CR, Gu**, *To* - 41, 46, 121, 179, 185, 205, 225, 228.
- Orthotrichum lyellii* Hook. & Tayl. - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 7, 14, 22, 24, 26, 29, 30, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 49, 51, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 87, 89, 90, 93, 94, 98, 104, 105, 120, 121, 124, 125, 142, 155, 157, 164, 167, 174, 178, 179, 181, 185, 186, 190, 192, 194, 195, 197, 199, 201, 202, 204, 205, 207, 210, 212, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 223, 225, 226, 227, 228, 230, 233.
- Orthotrichum macrocephalum* F.Lara, Garilleti & Mazimpaka - *Ab, CR, Cu, Gu* - 5, 12, 14, 24, 30, 83, 163.
- Orthotrichum obtusifolium* Brid. - *Cu, Gu* - 80, 88, 89, 106, 119, 135, 163.
- Orthotrichum pallens* Bruch ex Brid. - *Ab, Cu, Gu* - 22, 26, 81, 124, 167, 175.
- **Orthotrichum philibertii* Venturi - *CR**, *To** - 34, 38, 39, 51, 52, 57, 60, 74, 77, 185, 190, 195, 197, 204, 205, 216, 217, 220, 226.
- Orthotrichum pumilum* Sw. - *Ab, CR**, *Cu, Gu, To** - 24, 29, 43, 81, 83, 88, 89, 90, 95, 97, 109, 110, 112, 117, 120, 142, 154, 172, 186, 199, 206, 209, 220, 226.
- Orthotrichum rivulare* Turner - *Gu*.
- Orthotrichum rupestre* Schwägr. - *Ab, CR**, *Cu, Gu, To* - 5, 22, 34, 38, 43, 45, 49, 56, 58, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 78, 90, 102, 104, 115, 123, 124, 138, 142, 161, 178, 179, 181, 183, 185, 186, 188, 190, 192, 195, 196, 199, 201, 202, 204, 205, 207, 208, 209, 217, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 230, 231, 233.
- Orthotrichum scanicum* Grönv. - *Cu, Gu** - 86, 135.

- Orthotrichum schimperi* Hammar - Ab*, CR*, Cu, Gu, To* - 5, 22, 24, 30, 53, 56, 62, 78, 83, 93, 105, 106, 112, 119, 142, 150, 163, 181, 190, 219, 220, 226, 233.
- **Orthotrichum shawii* Wilson - Gu* - 124.
- Orthotrichum speciosum* Nees - Ab, Cu, Gu - 80, 81, 88, 89, 90, 96, 98, 103, 110, 111, 114, 117, 119, 140, 155, 156, 161, 167, 176.
- Orthotrichum speciosum* Nees var. *brevisetum* F.Lara, Garilleti & Mazimpaka - Ab, Cu, Gu, To - 22, 24, 26, 29, 83, 114, 123, 142, 155, 157, 161, 172, 205.
- Orthotrichum speciosum* Nees var. *speciosum* - Ab, Cu, Gu - 5, 22, 29, 30, 79, 81, 82, 83, 87, 88, 94, 97, 98, 102, 103, 104, 112, 117, 119, 120, 121, 123, 125, 134, 142, 150, 156, 157, 167, 172, 174, 175, 176.
- Orthotrichum sprucei* Mont. - Cu*, Gu, To* - 89, 218.
- Orthotrichum stramineum* Hornsch. - Gu - 124.
- Orthotrichum striatum* Hedw. - Ab, CR*, Cu, Gu, To - 22, 24, 26, 34, 38, 41, 43, 46, 49, 64, 68, 70, 71, 72, 74, 78, 79, 81, 86, 87, 89, 90, 94, 96, 97, 98, 99, 104, 105, 106, 110, 111, 112, 114, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 141, 142, 154, 156, 157, 161, 167, 175, 179, 184, 185, 190, 192, 195, 199, 201, 202, 204, 205, 208, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 222, 225, 226, 227, 228, 233.
- Orthotrichum tenellum* Brid. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 5, 12, 14, 22, 30, 34, 36, 38, 40, 41, 43, 46, 53, 54, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 105, 106, 109, 154, 167, 178, 181, 184, 185, 186, 190, 192, 194, 196, 198, 199, 205, 206, 210, 215, 216, 218, 220, 227, 231, 233, 236.
- Orthotrichum tortidentium* F.Lara, Garilleti & Mazimpaka - Cu, Gu - 81, 83, 89, 100, 119, 134, 150, 167, 173.
- Orthotrichum vittii* F.Lara, Garilleti & Mazimpaka - Ab*, Cu*, Gu, To* - 7, 29, 83, 89, 90, 100, 103, 105, 106, 107, 119, 120, 134, 150, 208.
- Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske - Ab, CR, Cu, Gu, To - 14, 24, 30, 78, 80, 102, 106, 141, 158, 168, 175, 183, 184.
- Oxyrrhynchium pumilum* (Wilson) Loeske - Ab, CR, To.
- Oxyrrhynchium schleicheri* (R.Hedw.) Röhl - Ab, CR*, Cu*, Gu, To* - 23, 46, 104, 157, 158, 228.
- Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst. - Ab, CR*, Cu*, Gu, To* - 14, 26, 43, 73, 86, 87, 141, 143, 188, 190.
- Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra - Ab, Cu, Gu - 13, 14, 26, 30, 86, 87, 88, 89, 96, 99, 101, 103, 151, 163.
- Palustriella falcata* (Brid.) Hedenäs - Ab, Cu, Gu* - 24, 96, 101, 163.
- Phascum cuspidatum* Hedw. var. *cuspidatum* - Ab, CR, Cu, Gu, To - 53, 161.
- Phascum cuspidatum* Hedw. var. *papillosum* (Lindb.) G.Roth - Ab, CR*, Gu, To - 47, 161.
- Philonotis caespitosa* Jur. - CR, Gu, To* - 211.
- Philonotis calcarea* (Bruch & Schimp.) Schimp. - Ab, Cu, Gu, To - 88, 101, 103, 115, 152.
- Philonotis capillaris* Lindb ex. Hartm. - Ab, CR, To - 23, 26, 54, 59, 188, 194, 219, 223, 224.
- Philonotis fontana* (Hedw.) Brid. - Ab, Gu, To - 123, 126, 224.
- Philonotis marchica* (Hedw.) Brid. - Ab, CR, To.
- Philonotis tomentella* Molendo - CR*, Cu*, To - 41, 44, 49, 50, 72, 73, 74, 78, 102, 104, 188, 200, 201, 203, 205, 224.
- Plagiomnium affine* (Funck) T.J.Kop. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 23, 115, 185, 221, 223.
- Plagiomnium elatum* (Bruch & Schimp.) T.J.Kop. - CR*, Cu, Gu, To* - 43, 87, 115, 116, 126, 131, 157, 184, 228.
- **Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T.J.Kop. - To* - 184, 199, 204, 205, 207, 210, 218.
- Plagiomnium rostratum* (Schräd.) T.J.Kop. - Ab, CR*, Cu*, Gu, To* - 49, 86, 228.
- Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J.Kop. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 49, 78, 86, 88, 100, 102, 113, 115, 123, 124, 158, 205, 210, 221.
- Plagiopus oederianus* (Sw.) H.A.Crum & L.E.Anderson - Ab, Cu - 87.
- Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Schimp. - Gu.

- Plagiothecium nemorale* (Mitt.) A.Jaeger - CR, Cu, Gu, To - 78, 204, 205, 221.
 **Plagiothecium succulentum* (Wilson) Lindb. - To*.
Plasteurhynchium meridionale (Schimp.) M.Fleisch. - Ab, Cu - 2, 24.
Plasteurhynchium striatulum (Spruce) M.Fleisch. - Ab, Cu.
Platyhypnidium lusitanicum (Schimp.) Ochyra & Bednarek-Ochyra - Ab, CR*, To - 71, 224.
Platyhypnidium riparioides (Hedw.) Dixon - Ab, CR*, Cu, Gu, To - 19, 30, 49, 69, 86, 88, 89, 101, 103, 141, 148, 158, 190, 194, 199, 204, 207, 210, 221, 228.
Pleuridium acuminatum Lindb. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 23, 38, 40, 45, 47, 54, 61, 97, 179, 185, 188, 199, 200, 204, 207, 208, 216, 219, 233.
Pleuridium subulatum (Hedw.) Rabenh. - CR, Gu, To - 74, 133, 157.
Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 15, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 49, 54, 57, 58, 72, 73, 74, 78, 79, 80, 83, 88, 90, 95, 96, 98, 100, 105, 107, 108, 112, 119, 120, 121, 122, 126, 133, 134, 139, 142, 150, 163, 164, 166, 167, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 180, 181, 186, 187, 190, 196, 198, 206, 210, 214, 218, 224, 225, 227, 230, 231, 232, 233, 236.
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. - Cu*, Gu - 104, 123, 124, 126.
Pogonatum aloides (Hedw.) P.Beauv. - Ab, CR, Gu, To - 23, 43, 45, 59, 74, 75, 123, 124, 179, 185, 194, 203, 207, 213, 219, 222, 223.
Pogonatum nanum (Hedw.) P.Beauv. - CR, Gu, To - 126, 179, 231.
Pohlia annotina (Hedw.) Lindb. - CR*, To - 68.
Pohlia cruda (Hedw.) Lindb. - Cu, Gu, To* - 104, 124, 161, 194, 205, 207.
 **Pohlia elongata* Hedw. - To* - 203, 204.
Pohlia melanodon (Brid.) A.J.Shaw - Ab, To.
Pohlia nutans (Hedw.) Lindb. - Cu*, Gu - 104, 123, 133.
Pohlia prolifera (Kindb.) Broth. - Ab, Gu, To* - 203.
Pohlia wahlenbergii (F.Weber & D.Mohr) A.L.Andrews - Ab, Cu, Gu* - 115.
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm. - CR*, Cu*, Gu - 49, 104.
Polytrichum commune Hedw. - CR*, Gu, To - 78, 123, 124, 129, 221.
Polytrichum juniperinum Hedw. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 23, 34, 41, 43, 49, 57, 58, 59, 60, 72, 74, 75, 78, 97, 104, 114, 123, 124, 126, 133, 138, 139, 178, 185, 186, 188, 193, 203, 204, 205, 207, 213, 216, 219, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 233, 236.
Polytrichum piliferum Hedw. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 45, 49, 74, 104, 123, 125, 133, 138, 139, 186, 190, 191, 194, 203, 204, 214, 219, 223, 225.
Pottia crinita Wilson ex Bruch & Schimp. - Ab, Cu.
Pottia intermedia (Turner) Fürnr. - Ab, CR*, Gu - 47.
Pottia lanceolata (Hedw.) Müll.Hal. - Ab, CR, Cu*, Gu, To - 33, 95.
Pottia pallida Lindb. - Ab.
Pottia truncata (Hedw.) Bruch & Schimp. - CR - 53, 61.
Protobryum bryoides (Dicks.) J.Guerra & M.J.Cano - Ab, To - 7.
 **Pseudephemerum nitidum* (Hedw.) Loeske - CR*, To* - 68, 218.
Pseudocrossidium hornschurchianum (Schultz) R.H.Zander - Ab, CR, Cu, Gu, To* - 23, 35, 43, 47, 61, 87, 112, 119, 120, 121, 122, 134, 140, 150, 172, 173, 206, 230.
Pseudocrossidium revolutum (Brid.) R.H.Zander - Ab, CR, Cu*, Gu - 1, 5, 7, 11, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 88, 101, 108, 109, 120, 142, 163, 168, 175.
 **Pseudoleskea patens* (Lindb.) Kindb. - Gu*. Encontrada durante la revisión de material de herbario, había sido identificada como *P. incurvata*. Este último taxon debe ser excluido del catálogo (ver *Excludenda*).
Pseudoleskeella catenulata (Brid. ex Schrad.) Kindb. - Ab, Cu, Gu.
 **Pseudoleskeella tectorum* (Funck ex Brid.) Kindb. ex Broth. - Cu*, Gu* - 82, 176.

- Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M.Fleisch. - Ab, CR*, Cu, Gu, To* - 41, 83, 87, 96, 97, 102, 104, 110, 115, 123, 124, 125, 126, 133, 157, 174, 175, 183.
- Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z.Iwats. - To - 204, 221, 222.
- Pterigynandrum filiforme* Hedw. - Ab, Cu, Gu, To* - 82, 104, 124, 125, 183, 192.
- Pterogonium gracile* (Hedw.) Sm. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 24, 26, 40, 43, 45, 49, 54, 58, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 179, 181, 185, 186, 188, 192, 194, 202, 203, 204, 205, 207, 209, 218, 219, 224, 227, 236.
- Pterygoneurum lamellatum* (Lindb.) Jur. - Ab.
- Pterygoneurum ovatum* (Hedw.) Dixon - Ab, Cu, Gu, To - 7, 11, 23, 28, 95, 117.
- Pterygoneurum sampaianum* (Guim.) Guim. - Ab, To.
- Pterygoneurum subsessile* (Brid.) Jur. - Ab, CR.
- Pyramidula tetragona* (Brid.) Brid. - Ab, CR.
- Racomitrium aciculare* (Hedw.) Brid. - CR*, Gu, To - 74, 123, 124, 194, 205, 207, 221, 224.
- **Racomitrium affine* (Schleich. ex F.Weber & D.Mohr) Lindb. - Cu*, Gu*, To* - 102, 123, 204.
- Racomitrium aquaticum* (Brid. ex Schrad.) Brid. - To - 194, 221.
- Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. - Cu, Gu - 104, 126, 172.
- Racomitrium elongatum* Ehrh. ex Frisvoll - Cu*, Gu - 97, 98, 119, 123, 124, 125, 126, 133, 139, 167.
- Racomitrium hespericum* Sérgio, J.Muñoz & Ochyra - CR, To - 74, 204, 205, 207, 221.
- Racomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid. - CR, Gu, To - 123, 124, 126, 139, 221.
- Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid. - To - 192, 194, 204, 215, 218, 219.
- Rhabdoweisia fugax* (Hedw.) Bruch & Schimp. - Gu, To* - 204.
- Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T.J.Kop. - CR, Cu, Gu, To - 43, 71, 102, 104, 184, 193, 194, 205.
- Rhynchostegiella curviseta* (Brid.) Limpr. - CR*, Cu - 69, 74.
- **Rhynchostegiella litorea* (De Not.) Limpr. - Ab* - 30.
- Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr. - Ab, Cu, Gu* - 14, 157.
- Rhynchostegium confertum* (Dicks.) Schimp. - Ab, CR*, Cu, Gu, To - 71, 72, 78, 185, 204.
- **Rhynchostegium confusum* K.Cezón, J.Muñoz, Hedenäs & Huttunen - CR*, To* - 40, 42, 43, 45, 49, 72, 78, 184, 185, 193, 194, 205, 207, 219, 222, 224, 228, 233.
- Rhynchostegium megapolitanum* (F.Weber & D.Mohr) Schimp. - Ab, CR*, Cu, Gu*, To - 2, 4, 7, 9, 24, 26, 28, 31, 53, 61, 72, 97, 108, 176, 185, 190, 206, 210, 215, 223, 228.
- Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp. - Cu, To.
- **Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst. - Gu* - 124.
- Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst. - Cu, Gu - 86, 104, 123, 124, 125, 126.
- Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. - Cu, Gu - 111, 114, 126, 161, 172, 173.
- Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske - Cu, Gu - 82.
- Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp. - Ab, CR, Cu, Gu, To - 207, 224, 228.
- Schistidium brunnescens* Limpr. subsp. *brunnescens* - Cu, Gu - 83, 84, 103, 172.
- Schistidium brunnescens* Limpr. subsp. *griseum* (Nees & Hornsch.) H.H.Blom - Ab*, Cu, Gu - 31, 82, 88, 93, 103, 107, 112, 117, 119, 142, 172, 174.
- Schistidium confertum* (Funck) Bruch & Schimp. - Ab, Gu.
- Schistidium crassipilum* H.H.Blom - Ab*, Cu, Gu, To* - 14, 22, 24, 26, 33, 80, 82, 84, 86, 87, 90, 94, 97, 98, 101, 105, 110, 119, 140, 141, 156, 157, 158, 172, 173, 214.
- **Schistidium flaccidum* (De Not.) Ochyra - Gu* - 139.
- Schistidium helveticum* (Schkuhr) Deguchi - Cu, Gu - 79, 81, 83, 87, 101, 103, 109, 110, 111, 117, 119, 141, 166, 167, 172, 175.
- Schistidium papillosum* Culm. - Gu - 125.
- Schistidium rivulare* (Brid.) Podp. - Gu.
- **Scleropodium cespitans* (Wilson ex Müll.Hal.) L.F.Koch - CR*, To* - 61, 64, 210.
- Scleropodium touretii* (Brid.) L.F.Koch - Ab, CR, Gu, To - 23, 24, 36, 38, 41, 42, 43, 45, 46, 49, 52, 54, 57, 58, 59, 64, 68, 71, 72, 73, 78, 183, 185, 193, 194, 199, 203, 204, 205, 209, 210, 216, 217, 218, 219, 223, 226, 227, 228, 229, 231, 233

- Scorpidium cossonii* (Schimp.) Hedenäs - *Cu*.
- Scorpiurium circinatum* (Bruch) M.Fleisch. & Loeske - *Ab, CR*, Cu* - 24, 61.
- Scorpiurium deflexifolium* (Solms) M.Fleisch. & Loeske - *To* - 183.
- Seligeria acutifolia* Lindb. - *Ab, Gu*.
- Seligeria pusilla* (Hedw.) Bruch & Schimp. - *Gu*.
- Seligeria trifaria* (Brid.) Lindb. - *Cu, Gu*.
- Sphagnum angustifolium* (Russ.) C.E.O.Jensen - *Gu*.
- Sphagnum capillifolium* Hedw. - *CR, Gu* - 132, 137.
- Sphagnum compactum* Lam. & DC. - *To*.
- **Sphagnum contortum* Schultz - *Gu** - 132.
- Sphagnum denticulatum* Brid. - *CR, Gu, To* - 41, 137, 193, 200, 204, 224.
- Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk. - *Gu*.
- Sphagnum palustre* L. - *CR, Gu, To* - 123, 132, 221.
- Sphagnum papillosum* Lindb. - *CR, Gu* - 55, 132, 137.
- Sphagnum subnitens* Russow & Warnst. - *CR, Gu, To* - 55, 132, 221, 222.
- Sphagnum subsecundum* Nees - *Gu, To* - 137.
- Syntrichia calcicola* J.J.Amann - *Ab, CR*, Cu, Gu, To** - 4, 7, 15, 25, 35, 81, 84, 87, 88, 89, 90, 95, 100, 117, 119, 120, 156, 174, 176, 206, 209.
- Syntrichia caninervis* Mitt. - *Ab, Cu, Gu, To*.
- Syntrichia caninervis* Mitt. var. *caninervis* - *Ab, CR, Cu, To* - 25, 83, 134, 163, 232.
- Syntrichia caninervis* Mitt. var. *gypsophila* (J.J.Amann ex G.Roth) Ochyra - *Ab, CR* - 35.
- Syntrichia laevipila* Brid. - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 5, 24, 29, 34, 35, 36, 38, 42, 43, 46, 49, 53, 54, 56, 59, 60, 61, 63, 64, 68, 71, 72, 74, 78, 109, 142, 178, 181, 183, 186, 188, 190, 194, 197, 198, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 215, 216, 217, 218, 220, 224, 226, 227, 229, 230, 231, 233.
- **Syntrichia latifolia* (Bruch ex Hartm.) Huebener - *CR*, To** - 49, 54, 60, 61, 64, 78, 190, 217, 218.
- **Syntrichia minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-Moya - *To** - 219.
- Syntrichia montana* Nees var. *montana* - *Ab, CR*, Cu, Gu, To* - 10, 29, 58, 80, 81, 83, 105, 112, 119, 120, 164, 167, 169.
- Syntrichia papillosa* (Wilson) Jur. - *CR*, Cu, Gu, To** - 53, 197, 206, 217.
- **Syntrichia papillosissima* (Copp.) Loeske - *CR*, Cu*, Gu*, To** - 35, 54, 83, 112, 119, 120, 121, 133, 134, 150, 173, 177, 232.
- Syntrichia princeps* (De Not.) Mitt. - *Ab, CR*, Cu, Gu, To* - 7, 31, 43, 46, 49, 56, 58, 73, 74, 75, 78, 80, 82, 85, 94, 105, 112, 114, 121, 122, 141, 142, 161, 174, 179, 185, 190, 192, 196, 202, 204, 205, 207, 215, 216, 219, 220, 222, 223, 225, 228, 233.
- Syntrichia ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr - *Ab, CR*, Cu, Gu, To* - 78, 79, 81, 84, 86, 87, 90, 93, 94, 97, 98, 103, 104, 123, 124, 125, 126, 134, 138, 139, 167, 175, 177, 183, 186, 187, 207, 208, 214, 224, 227.
- Syntrichia ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr var. *ruraliformis* (Besch.) Delogne - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 26, 29, 35, 43, 82, 90, 93, 110, 111, 112, 142, 155, 158, 166, 167, 168, 177, 180, 214, 225.
- Syntrichia ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr var. *ruralis* - *Ab, Cu, Gu, To* - 5, 22, 25, 29, 110, 119, 122, 140, 161, 169, 181, 187, 188.
- Syntrichia subpapillosissima* (Bizot & R.B.Pierrot ex W.A.Kramer) M.T.Gallego & J.Guerra - *Ab*, CR*, Cu, Gu* - 29, 78, 81, 100, 101, 103, 107, 117, 119, 150, 163, 167, 172, 174.
- Syntrichia virescens* (De Not.) Ochyra - *Ab, CR, Cu, Gu, To** - 36, 53, 59, 62, 72, 78, 81, 83, 90, 93, 105, 119, 121, 126, 134, 142, 150, 161, 163, 196, 228.
- Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Nieuwl. ex Gangulee - *Ab, CR, Cu, Gu, To* - 153, 204.
- **Thamnobryum maderense* (Kindb.) Hedenäs - *To**.
- Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp. - *Gu, To** - 204.
- Timmia bavarica* Hessel. - *Cu, Gu*.
- Timmia barbuloidea* (Brid.) Mönk. - *Ab, CR, To* - 49, 181, 186, 209, 217, 231.

- *Tortella bambergeri (Schimp.) Broth.** - *Ab**, *Cu**, *Gu** - 8, 24, 90, 105, 121.
Tortella flavovirens (Bruch) Broth. var. flavovirens - *Ab* - 4, 14, 31.
Tortella humilis (Hedw.) Jenn. - *Ab*, *Cu*, *Gu* - 3, 4, 7, 10, 14, 23, 24, 26, 28, 29, 80, 81, 83, 84, 86, 95, 108, 112, 117, 120, 121, 134, 156, 157, 158, 161, 167, 174, 175, 176.
Tortella inclinata (R.Hedw.) Limpr. - *Ab*, *Cu*, *Gu* - 82, 83.
Tortella inclinata (R.Hedw.) Limpr. var. inclinata - *Ab*, *Gu* - 27, 140, 155, 172.
***Tortella inflexa (Bruch) Broth.** - *Ab** - 14, 24.
Tortella nitida (Lindb.) Broth. - *Ab*, *Cu*, *Gu* - 8, 31, 32, 88.
Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr. - *Ab*, *Cu*, *Gu* - 14, 26, 79, 81, 82, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 110, 140, 155, 168, 173, 175.
Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr. var. fragilifolia (Jur.) Limpr. - *Ab*, *Cu*, *Gu* - 4, 14, 22, 24, 29, 31, 80, 95, 96, 120, 134, 172, 176.
Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr. var. tortuosa - *Ab*, *Cu*, *Gu* - 24, 26, 33, 100, 109, 112, 117, 119, 155, 156, 167, 172, 174.
Tortula atrovirens (Turner ex Sm.) Lindb. - *Ab*, *CR*.
Tortula brevissima Schiffn. - *Ab* - 11, 22, 28.
Tortula canescens Mont. - *Ab*, *CR*.
Tortula cuneifolia (Dicks.) Turner - *Ab*, *CR*, *To* - 38, 42, 52, 54, 61, 236.
Tortula guepinii (Bruch & Schimp.) Broth. - *Ab*, *CR*.
Tortula inermis (Brid.) Mont. - *Ab*, *CR*, *Cu*, *Gu* - 31, 79, 83, 87, 88, 105, 109, 122, 134, 164, 176.
Tortula marginata (Bruch & Schimp.) Spruce - *Cu*, *To*.
Tortula mucronifolia Schwägr. - *Gu*.
Tortula muralis Hedw. - *Ab*, *CR*, *Cu*, *Gu*, *To* - 6, 7, 12, 14, 24, 25, 27, 28, 31, 35, 44, 47, 56, 68, 83, 86, 87, 88, 93, 95, 106, 108, 109, 112, 120, 121, 134, 138, 141, 142, 155, 161, 164, 169, 174, 175, 183, 184, 194.
Tortula revolvens (Schimp.) G.Roth - *Ab*, *To* - 11, 232.
Tortula subulata Hedw. - *Ab*, *CR*, *Cu*, *Gu*, *To* - 5, 23, 26, 33, 43, 68, 73, 74, 80, 82, 84, 90, 97, 102, 104, 117, 120, 121, 124, 125, 126, 133, 138, 139, 156, 157, 161, 172, 179, 185, 192, 193, 195, 198, 202, 204, 205, 207, 214, 216, 217, 222, 226, 227, 231.
Tortula subulata Hedw. var. subinermis Bruch & Schimp. - *Ab* - 24.
Trichostomum brachydontium Bruch - *Ab*, *CR*, *Cu**, *Gu*, *To* - 6, 23, 26, 28, 34, 42, 49, 54, 57, 58, 60, 72, 73, 108, 126, 133, 161, 194, 227, 233.
Trichostomum brachydontium Bruch var. littorale (Mitt.) C.E.O.Jensen - *CR*, *Cu* - 43, 74, 80.
Trichostomum crispulum Bruch - *Ab*, *CR**, *Cu*, *Gu*, *To* - 1, 4, 6, 8, 14, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 78, 88, 95, 100, 108, 109, 142, 150, 158, 163, 167, 175.
Trichostomum tenuirostris (Hook. & Tayl.) Lindb. - *CR*, *Cu* - 70, 71, 87.
Trichostomum triumphans De Not. - *Ab*, *Gu* - 1, 3, 27, 28, 32.
Triquetrella arapilensis Luis. - *Ab*, *CR*, *To* - 74, 225.
Ulota bruchii Hornsch. ex Brid. - *Gu*.
Ulota crispa (Hedw.) Brid. - *Gu*.
Warnstorfia exannulata (Schimp.) Loeske - *Gu* - 130, 141.
Weissia brachycarpa (Nees & Hornsch.) Jur. - *CR*, *Cu*, *Gu* - 74, 89, 120, 133.
Weissia condensa (Voit.) Lindb. - *Ab*, *Cu*, *Gu**, *To** - 1, 79, 110, 166, 172, 206.
Weissia controversa Hedw. - *Ab*, *CR*, *Cu*, *Gu*, *To* - 72, 190, 198, 201.
Weissia controversa Hedw. var. controversa - *Ab*, *CR*, *To* - 26, 34, 38, 40, 46, 49, 64, 75, 179, 185, 190, 195, 202, 219, 227, 228, 233.
***Zygodon catarinói C.García, F.Lara, Sérgio & Sim-Sim** - *Ab**, *CR**, *Gu**, *To** - 14, 26, 34, 38, 42, 43, 46, 49, 54, 56, 58, 59, 62, 75, 78, 134, 176, 178, 192, 194, 196, 199, 204, 209, 210, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 231, 233, 236.
***Zygodon forsteri (Dicks.) Mitt.** - *CR**, *To** - 56, 196.

Zygodon rupestris Schimp. ex Lorentz - Ab, CR, Cu, Gu, To - 24, 26, 45, 49, 59, 71, 72, 80, 87, 88, 94, 105, 107, 121, 157, 176, 178, 183, 188, 192, 201, 202, 204, 207, 218, 226, 228.

EXCLUDENDA

Aloina brevisrostris (Hook. & Grev.) Kindb. – Citada de Guadalajara por Gómez Sanz (2001), el ejemplar que respalda esta única cita (MACB 79844) es pobre y se encuentra en mal estado, por lo que su identificación se considera dudosa. Se trata de una especie poco común en la Península Ibérica, que hasta la fecha se conoce sólo de Cantabria, Murcia y Navarra (Gallego & Cano, 2006).

Breidleria pratensis (W.D.J.Koch ex Spruce) Loeske – Citada por Cillero (1945) y excluida por Cortés Latorre (1956).

Campylophyllum sommerfeltii (Myrin) Hedenäs – Citada como *Campylium hispidulum* (Brid.) Mitt. var. *sommerfeltii* (Myr.) Lindb. de Cuenca (Vives, 1975) y como *Campylium hispidulum* de Guadalajara (Gómez Sanz, 2001). De acuerdo con Crundwell & Nyholm (1962), las plantas de Cuenca, que no hemos podido estudiar, corresponderían a *Campylium calcareum* Crundw. & Nyholm, que es la única especie del grupo que se conoce de la Península Ibérica. Los ejemplares de Guadalajara (MACB 78983 y MACB 78984) son *Ctenidium molluscum*.

Crossidium seriatum H.A.Crum & Steere – Citada de Albacete por Cano *et al.* (1992) y Guerra *et al.* (1993), dichos autores comprobaron más tarde que los ejemplares correspondían en realidad a *Tortula brevissima* (Guerra & Cros, 2006).

Dicranella crispa (Hedw.) Schimp. – Citada por Cillero (1945) y considerada dudosa por Cortés Latorre (1956), el ejemplar sobre el que se basa dicha cita (MA 12078) corresponde a *Dicranella varia*.

Dicranum fuscescens Sm. – Citada de Cuenca por Cillero (1945), no ha sido posible encontrar el material que respalda dicha cita, muy dudosa por tratarse de una especie de latitudes más septentrionales.

Drepanocladus sendtneri (Schimp. ex H.Müll.) Warnst. – Citada de dos localidades de Cuenca por Röhl (1897) como *Hypnum hamifolium* Schimp., y más tarde tratada por Vives (1975) como *D. sendtneri* (Schimp.) Warnst. var. *giganteum* Schimp., estas muestras han resultado ser *Drepanocladus aduncus* y *Palustriella falcata* (Brugués & Ruiz, 2003).

Fissidens ovatifolius R.Ruthe – Citada por Guerra *et al.* (2010) de Ciudad Real (MUB 32523), la muestra es pobre y carece de esporófito y órganos sexuales; sin embargo, las células de los filidios son mucho mayores (9 - 13 µm) que en *F. ovatifolius*, en donde, de acuerdo con Bruggeman-Nannenga (1985), medirían 4,5 - 7,5 µm. Si se sigue el criterio taxonómico habitual en Europa, el ejemplar no podría adscribirse con fiabilidad a *F. bryoides* o *F. viridulus*, al carecer de anteridios (Nyholm, 1987; Smith, 2004), mientras que si se sigue el criterio habitual en Norteamérica, el ejemplar correspondería a *F. bryoides* (Pursell, 2007).

Fissidens polyphyllus Wilson ex Bruch & Schimp. – Citada por Casas (1986), el ejemplar corresponde a *F. serrulatus* (MA-Musci 21188).

Fissidens rivularis (Spruce) Schimp. – Citada por Riestra *et al.* (1987), el ejemplar corresponde a *F. rufulus* (MA-Musci 342).

- Grimmia elatior* Bruch ex Bals.-Criv. & De Not.** – Citada por Riestra *et al.* (1987), el ejemplar corresponde a *G. decipiens* (MACB 14561).
- Grimmia hartmanii* Schimp.** – Citada de Guadalajara (Ayala & Ron, 1990) y Montes de Toledo (Pokorny *et al.*, 2003), estos ejemplares corresponden a *G. trichophylla* (MACB 19989) y *G. lisae* (MA-Musci 38100), respectivamente.
- Gymnostomum aeruginosum* Sm.** – Citada de las sierras prebéticas del sureste peninsular (Guerra *et al.*, 1989; Ros *et al.*, 1989), estas citas serían errores de identificación (Ros, com. pers.).
- Heterocladium heteropterum* (Brid.) Schimp.** – Citada de Montes de Toledo (Pokorny *et al.*, 2003), es *H. wulfsbergii* (MA-Musci 38101).
- Hygrohypnum molle* (Hedw.) Loeske** – Citada de la Alcarria de Guadalajara (Casas, 1986), fue reidentificada como *H. ochraceum* (Oliván *et al.*, 2007), pero tras revisar el ejemplar (MA-Musci 1574), la hemos identificado como *Plagiothecium denticulatum*, ya que carece de hialodermis caulinar, tiene filidios coplanados y asimétricos, y células alares redondeadas que forman un grupo claramente decurrente, lo que la separa de cualquier especie de *Hygrohypnum*.
- Hygrohypnum ochraceum* (Turner ex Wilson) Loeske** – Véase *H. molle*.
- Hypnum hamulosum* Schimp.** – Citada de Cuenca por Cillero (1945), fue considerada dudosa ya por Cortés Latorre (1956); efectivamente, corresponde a *H. cupressiforme* (MA-Musci 3550).
- Hypnum procerrimum* Molendo** – Como la especie anterior, fue citada de Cuenca por Cillero (1945) y considerada dudosa por Cortés Latorre (1956). No hemos podido localizar el ejemplar sobre el que se basa la cita, pero ésta es una especie de alta montaña poco común en la Península Ibérica, que hasta la fecha se conoce de los Pirineos y Montes Vascos (Casas *et al.*, 1985).
- Hypnum uncinulatum* Jur.** – Citada de Cuenca por Fuertes Lasala & Alonso (1984a), la muestra que aparentemente respalda esta cita corresponde a *Hypnum cupressiforme* (MA-Musci 290).
- Lescuraea mutabilis* (Brid.) Lindb. ex I.Hagen** – Citada por Puche *et al.* (2006), los abundantes paráfidos y, sobre todo, las células basales de los filidios infladas, indican que es *Cratoneuron filicinum* (MUB 20922).
- Leskea polycarpa* Hedw.** – Citada por Fuertes Lasala & Alonso (1984a), la muestra que respaldaba esta cita corresponde a *Thamnobryum alopecurum* (MA-Musci 288).
- Neckera pumila* Hedw.** – Citada de Montes de Toledo (Pokorny *et al.*, 2003), es *N. complanata* (MA-Musci 38099).
- Orthotrichum pulchellum* Brunt.** – Fue citada de Cuenca por Cillero (1945) a partir de material recolectado probablemente por Arturo Caballero, que no se ha podido localizar en MA-Musci, en donde están sus muestras. No es probable que esta rara especie de óptimo oceánico (Garilleti *et al.*, 1994; Lara, 2003) viva en una zona tan continental de Castilla-La Mancha.
- Physcomitrium pyriforme* (Hedw.) Bruch & Schimp.** – Citada de Sierra Morena (Gil García & Castro, 1987, GDAC 1954), es *Entosthodon mouretii* (Brugués & Ruiz, 2010).
- Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J.Kop.** – Citada originalmente por Fuertes Lasala & Alonso (1984a) e identificada más tarde como *Plagiomnium rostratum* por Gómez-Menor

- et al.* (1999). Después de revisar el material, el ejemplar se identificó como *Mnium marginatum* (MA-Musci 285).
- Plagiomnium medium* (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.** – Citada de la sierra del Calar del Mundo (Jiménez *et al.*, 1986), es una especie de latitudes más septentrionales (Gómez-Menor *et al.*, 1999; Fuertes, 2010).
- Pseudoleskea incurvata* (Hedw.) Loeske** – Citada por Riestra *et al.* (1987) como *Lescuraea incurvata* (Hedw.) E.Lawton, el ejemplar corresponde a *P. patens* (MA-Musci 14544).
- Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyholm** – Citada de la Hoz de Beteta en Cuenca como *Leskeella nervosa* (Brid.) Loeske (Fuertes Lasala & Alonso, 1984b), corresponde a *Didymodon fallax* (MA-Musci 273).
- Racomitrium lamprocarpum* (Müll.Hal.) A.Jaeger** – Citada por Guerra *et al.* (2010) de Montes de Toledo, es *R. aquaticum*.
- Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr.** – Citada de Montes de Toledo (Pokorny *et al.*, 2003), es *Bryum canariense* (MA-Musci 38098).
- Schistidium atrofuscum* (Schimp.) Limpr.** – Citada de la sierra de Valdemeca por Röhl (1897), que no especificó localidad o ecología. Aunque por las características ecológicas de la especie no pueda descartarse que viva en esta sierra, la excluimos de momento porque durante nuestro estudio se han realizado recolecciones intensivas en muchas zonas calizas con roquedos, incluidas de esta sierra, sin que se haya detectado su presencia.
- Schistidium platyphyllum* (Mitt.) H.Perss.** – Citada del Parque Natural del Alto Tajo (Puche *et al.*, 2006) como *S. rivulare* subsp. *latifolium* (J.E.Zetterst.) B.Bremer. Dado lo exiguo y depauperado de la muestra (herb. pers. Estébanez), y los pocos esporófitos que tenía, nos ha resultado difícil poder asegurar con certeza la especie a la que pertenece y mucho más incluirla en una variedad. Sin embargo, sus caracteres morfológicos y su ecología apuntan a que debe mantenerse como *S. rivulare* s. lat.
- Sciuro-hypnum plumosum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen** – Citada de Cuenca como *Brachythecium plumosum* (Röhl, 1897), el material no ha sido localizado. En la Península Ibérica vive en áreas de influencia oceánica (Orgaz, 2012) y es improbable que crezca en zonas tan continentales del interior de la Península.
- Sphagnum cuspidatum* Hoffm.** – Citada de la sierra de Alto Rey (López-García & Lara, 1992), es *S. angustifolium* (MAF 2351).
- Sphagnum quinquefarium* (Braithw.) Warnst.** – Citada sobre la base de dos ejemplares de la sierra de Alto Rey (Munín, 1995), ambos son *S. capillifolium* (MA-Musci 1595 & MACB 16578).
- Sphagnum molle* Sull.** – Citada de Ciudad Real (Fuertes, 1998) y Guadalajara (López-García & Lara, 1992), todas las muestras son *S. capillifolium* (Brugués *et al.*, 2004).
- Sphagnum russowii* Warnst.** – Citada de Guadalajara (Munín & Fuertes, 1998), todas las muestras son *S. capillifolium* (Brugués *et al.*, 2004).
- Tortula vahliana* (Schultz) Mont.** – Citada de los campos de Hellín en el sureste de Albacete (Guerra *et al.*, 1993) y del Sistema Ibérico (Gómez Sanz, 2001), la cita de Albacete fue eliminada por Cano (2006), mientras que el ejemplar de Guadalajara es *T. subulata* (MACB 79837).

Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske – Citada de Cuenca por Röhl (1897), el material de respaldo no pudo localizarse para la reciente revisión del género en la península Ibérica (Fuertes *et al.*, 2006). Resulta improbable la presencia de esta especie de fuerte influencia atlántica en dicha localidad.

Zygodon viridissimus (Dicks.) Brid. – Citada por Fuertes Lasala & Alonso (1984b), corresponde a *Barbula bolleana* (MA-Musci 325).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha por la financiación otorgada al proyecto “Diversidad y conservación de los musgos en Castilla-La Mancha”, a Francisco Javier Martín, a los Agentes Forestales que nos ayudaron en este estudio, a Rubén G. Mateo y Tania Delgado, que colaboraron en algunas recolecciones, y a los revisores anónimos y al editor, que han ayudado con citas que no conocíamos y corrigiendo en detalle el manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYALA, A. G. & E. RON (1990). Contribución al estudio de la brioflora de Guadalajara: la Sierra del Bulejo (Catálogo y Comunidades). *Bot. Complut.* 16: 47-69.
- BRUGGEMAN-NANNENGA, M. A. (1985). The section *Pachylomidium* (genus *Fissidens*). IV. Further species from Europe, the Mediterranean and the Atlantic African islands. *Proc. Koninklijke Nederlandse Akad. Wetenschappen Ser. C Biol. Med. Sci.* 88: 183-207.
- BRUGUÉS, M., J. MUÑOZ, E. RUIZ & P. HERAS (2004). *Sphagnum*. En: Guerra, J. & R. M. Cros (coords./eds.), *Flora Briofítica Ibérica. Sphagnaceae: Sphagnum*, pp. 1-79. Sociedad Española de Briología. Murcia.
- BRUGUÉS, M., F. PUCHE & K. CEZÓN (2009). *Tortella bambergeri* (Pottiaceae) in the Iberian Peninsula, with an updated key to Iberian *Tortella*. *Bryologist* 112: 164-168.
- BRUGUÉS, M. & E. RUIZ (2003). Nota sobre *Drepanocladus sendtneri* (H. Müll.) Warnst., *Callialaria curvicaulis* (Jur.) Ochyra y *Warnstorfia sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenäs en la Península Ibérica. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 22-23: 17-20.
- BRUGUÉS, M. & E. RUIZ (2010). *Entosthodon*. En: Guerra, J., M. Brugués, M. J. Cano & R. M. Cros (eds.), *Flora Briofítica Ibérica. Volumen IV. Funariales, Splachnales, Schistostegales, Bryales, Timmiales*, pp. 44-59. Universidad de Murcia - Sociedad Española de Briología. Murcia.
- CANO, M. J. (2006). *Tortula*. En: Guerra, J., M. J. Cano & R. M. Ros (eds.), *Flora Briofítica Ibérica. Volumen III. Pottiales, Encalyptales*, pp. 146-176. Universidad de Murcia - Sociedad Española de Briología. Murcia.
- CANO, M. J., J. GUERRA & R. M. ROS (1992). *Crossidium seriatum* (Pottiaceae, Musci) new to Europe. *Bryologist* 95: 280-283.
- CASAS, C. (1986). Brioteca Hispánica. *Acta Bot. Malac.* 11: 83-112.
- CASAS, C., M. BRUGUÉS, R. M. CROS & C. SÉRGIO (1985). *Cartografía de Briòfits: Península Ibérica i les illes Balears, Canàries, Açores i Madeira. Fascicle I: 1-50*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- CEZÓN, K. (2010). *Diversidad y conservación de los musgos en Castilla-La Mancha*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- CEZÓN, K., J. MUÑOZ, L. HEDENÄS & S. HUTTUNEN (2010a). *Rhynchostegium confusum*, a new species from the Iberian Peninsula and its relation to *R. confertum* based on morphological and molecular data. *J. Bryol.* 32: 1-8.
- CEZÓN, K., J. MUÑOZ & H. HESPANHOL (2010b). The discovery of *Bryum minii* Podp. ex Machado-Guim. in Spain, with new synonyms and correct authorship. *Bryologist* 113: 371-375.
- CILLERO, M. (1945). Aportación a la flora briológica española. *An. Jard. Bot. Madrid* 5: 365-376.
- CORTÉS LATORRE, C. (1956). Aportaciones a la Briología española. Correcciones de las citas briológicas publicadas por M. Cillero en el tomo V de los "Anales del Jardín Botánico de Madrid". *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles* 13: 533-549.

- CRUNDWELL, A. C. & E. NYHOLM (1962). A study of *Campylium hispidulum* and related species. *Trans. British Bryol. Soc.* 4: 194-200.
- FUERTES, E. (1998). Notula Bryologica Hispaniae, I. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 12: 6-9.
- FUERTES, E. (2010). Mniaceae. En: Guerra, J., M. Brugués, M. J. Cano & R. M. Cros (eds.), *Flora Briofítica Ibérica. Volumen IV. Funariales, Splachnales, Schistostegales, Bryales, Timmiales*, pp. 213-236. Universidad de Murcia - Sociedad Española de Briología. Murcia.
- FUERTES, E., G. OLIVÁN & M. ACÓN (2006). *Warnstorfia* (Calliergonaceae, Bryopsida) in the Iberian Peninsula. *Cryptog. Bryol.* 27: 225-239.
- FUERTES LASALA, E. & M. ALONSO (1984a). Estudio fitosociológico de las comunidades de briófitos, saxícolas y epífitas de la Hoz de Beteta (Cuenca, España). *Webbia* 38: 695-703.
- FUERTES LASALA, E. & M. ALONSO (1984b). Aportaciones a la flora briológica de la provincia de Cuenca. La Hoz de Beteta. *An. Biol. Secc. Esp.* 2: 289-299.
- GALLEGO, M. T. & M. J. CANO (2006). *Aloina*. En: Guerra, J., M. J. Cano & R. M. Ros (eds.), *Flora Briofítica Ibérica. Volumen III. Pottiales, Encalyptales*, pp. 83-89. Universidad de Murcia - Sociedad Española de Briología. Murcia.
- GARILLETI, R., F. LARA & V. MAZIMPAKA (1994). Fragmenta chorologica occidentalia, Bryophyta, 4803-4822. *An. Jard. Bot. Madrid* 51: 286-287.
- GIL GARCÍA, J. A. & J. CASTRO (1987). Datos brioflorísticos sobre el sector Mariánico-Monchiquense (Península Ibérica). *Acta Bot. Malac.* 12: 67-80.
- GOFFINET, B. & W. R. BUCK (2004). Systematics of the Bryophyta (Mosses): from molecules to a revised classification. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden* 98: 205-239.
- GÓMEZ-MENOR, J. M., E. FUERTES & M. ACÓN (1999). *Plagiomnium* T. Kop. (Plagiomniaceae, Musci) en la Península Ibérica e Illes Balears. *Lazaroa* 20: 11-28.
- GÓMEZ SANZ, D. (2001). Contribución al estudio de los briófitos del sector occidental del Parque Natural del Alto Tajo (Guadalajara). *Wad-Al-Hayara* 28: 211-260.
- GUERRA, J., M. J. CANO, M. T. GALLEGO, J. D. ORGAZ & J. A. JIMÉNEZ (2010). Novedades corológicas para la flora briofítica ibérica. IV. *An. Biol.* 32: 95-99.
- GUERRA, J. & R. M. CROS (coords./eds.) (2006). *Flora Briofítica Ibérica Vol. III*. Universidad de Murcia - Sociedad Española de Briología. Murcia.
- GUERRA, J. & R. M. CROS (coords./eds.) (2007). *Flora Briofítica Ibérica Vol. I*. Universidad de Murcia - Sociedad Española de Briología. Murcia.
- GUERRA, J. & R. M. CROS (coords./eds.) (2010). *Flora Briofítica Ibérica Vol. IV*. Universidad de Murcia - Sociedad Española de Briología. Murcia.
- GUERRA, J., R. M. ROS, J. DE LAS HERAS, P. GARCÍA-ZAMORA & N. JIMÉNEZ-MARTÍNEZ (1989). *Estudio de la flora briofítica de la Sierra de Alcaraz (Albacete)*. Diputación de Albacete. Albacete.
- GUERRA, J., R. M. ROS, J. J. MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J. DE LAS HERAS, J. M. HERRANZ & M. J. CANO (1993). Flora y vegetación briofítica de las zonas yesíferas de la provincia de Albacete. *Al-Basit: Rev. Est. Albacetenses* 32: 39-62.
- HILL, M. O., N. BELL, M. A. BRUGGEMAN-NANNENGA, M. BRUGUÉS, M. J. CANO, J. ENROTH, K. I. FLATBERG, J. P. FRAHM, M. T. GALLEGO, R. GARILLETI, J. GUERRA, L. HEDENÄS, D. T. HOLYOAK, J. HYVÖNEN, M. S. IGNATOV, F. LARA, V. MAZIMPAKA, J. MUÑOZ & L. SÖDERSTRÖM (2006). An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 28: 198-267.
- IGNATOV, M. S. & S. HUTTUNEN (2002). Brachytheciaceae (Bryophyta) – a family of sibling genera. *Arctoa* 11: 245-296.
- JIMÉNEZ, M. N., R. M. ROS & J. GUERRA (1986). Flora y vegetación briofítica del sector noroccidental de la Sierra del Calar del Mundo (SW de Albacete, España). *Acta Bot. Malac.* 11: 113-146.
- KOPONEN, T. (1988). The phylogeny and classification of Mniaceae and Rhizogoniaceae (Musci). *J. Hattori Bot. Lab.* 64: 37-46.
- LARA, F. (2003). *Orthotrichum pulchellum* Brunt. en Asturias. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 22-23: 21-22.
- LÓPEZ-GARCÍA, C. & F. LARA (1992). Fragmenta chorologica occidentalia, Bryophyta, 4394-4411. *An. Jard. Bot. Madrid* 50: 255-256.
- MUNÍN, E. (1995). Mapas de distribución de algunas especies de *Sphagnum* L. Sección *Acutifolia* Wils., en España. *Bot. Complut.* 20: 139-146.

- MUNÍN, E. & E. FUERTES (1998). Revisión y corología de *Sphagnum russowii* Warnst. en la Península Ibérica. *Stud. Bot.* 17: 87-95.
- NEWMASTER, S. G., R. J. BELLAND, A. ARSENAULT, D. H. VITT & T. R. STEPHENS (2005). The ones we left behind: Comparing plot sampling and floristic habitat sampling for estimating bryophyte diversity. *Divers. Distrib.* 11: 57-72.
- NYHOLM, E. (1987). *Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 1. Fissidentaceae - Seligeriaceae*. Nordic Bryological Society. Copenhagen.
- OLIVÁN, G., E. FUERTES & M. ACÓN (2007). *Hygrohypnum* (Amblystegiaceae, Bryopsida) in the Iberian Peninsula. *Cryptog. Bryol.* 28: 109-143.
- ORGAZ, J. D. (2012). *Brachythecium*. En: Guerra, J. & R. M. Cros (coords./eds.), *Flora Briofítica Ibérica (Fascículos)*, pp. 1-41 pp. Universidad de Murcia - Sociedad Española de Briología. Murcia.
- POKORNY, L., D. CORTÉS, J. A. CALLEJA & F. LARA (2003). Nuevos briófitos para la provincia de Toledo. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 22-23: 1-6.
- PUCHE, F., A. BARRÓN, M. BRUGUÉS, M. J. CANO, I. DRAPER, A. EDERRA, B. ESTÉBANEZ, M. T. GALLEGRO, C. GIMENO, J. GUERRA, J. A. JIMÉNEZ, F. LARA, R. MEDINA & N. G. MEDINA (2006). Aportaciones al conocimiento de la flora briológica española. Nótula XVI: musgos y hepáticas del Alto Tajo (Cuenca, Guadalajara, Teruel). *Bol. Soc. Esp. Briol.* 28: 87-94.
- PURSELL, R. A. (2007). *Fissidens*. En: Flora of North America Editorial Committee (ed.), *Flora of North America North of Mexico*, pp. 331-357. Oxford University Press. New York.
- RIESTRA, P., A. SORIA, E. RON & V. MAZIMPAKA (1987). Notes floristiques i corològiques, 1-60. *Collect. Bot. (Barcelona)* 17: 135-140.
- RÖLL, J. (1897). Beiträge zur Laubmoosflora von Spanien. *Hedwigia* 36: 37-42.
- ROS, R. M., J. GUERRA, J. DE LAS HERAS-IBÁÑEZ, P. GARCÍA ZAMORA & M. N. JIMÉNEZ (1989). Nueva aportación a la brioflora del SE español. *Saussurea* 19: 49-55.
- SÉRGIO, C., M. BRUGUÉS, R. M. CROS, C. CASAS & C. GARCIA (2007). The 2006 Red List and an updated checklist of bryophytes of the Iberian Peninsula (Portugal, Spain and Andorra). *Lindbergia* 31: 109-125.
- SMITH, A. J. E. (2004). *The moss flora of Britain and Ireland, ed. 2*. Cambridge University Press. Cambridge.
- VANDERPOORTEN, A., L. HEDENÄS, C. J. COX & A. J. SHAW (2002). Circumscription, classification, and taxonomy of Amblystegiaceae (Bryopsida) inferred from nuclear and chloroplast DNA sequence data and morphology. *Taxon* 51: 115-122.
- VIVES, J. C. (1975). Briófitos de Cuenca. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles* 32: 125-132.

ANEXO

ALBACETE

1. Alborea: arroyo de Las Parideras; 39°20'48"N 001°21'55"W; 490 m.
2. Alcalá de Júcar: camino a la central eléctrica por la orilla del Júcar; 39°11'36"N 001°23'39"W; 510 m.
3. Alcalá de Júcar: km 6 de la carretera a La Recueja; 39°11'27"N 001°27'29"W; 520 m.
4. Alpera: Casas de Pajares; 38°59'58"N 001°17'50"W; 940 m.
5. Bogarra: carretera vieja de Alcaraz- Riopar 10 km antes de Riopar Viejo, Las Espineras, río de los Endrinales; 38°32'40"N 002°24'59"W; 1.365 m.
6. Casas-Ibáñez: Loma de los Portales y Rambla de las Caleras; 39°21'33"N 001°26'35"W; 475 m.
7. El Bonillo: 38°55'04"N 002°40'51"W; 955 m.
8. Férez: cerca del mirador; 38°24'21"N 001°56'07"W; 587 m.
9. Hellín: 38°24'18"N 001°46'32"W; 511 m.
10. Hellín: Isso, puentes de Isso; 38°27'59"N 001°47'09"W; 433 m.
11. Hellín: Las Minas; 38°20'11"N 001°41'04"W; 337 m.
12. Higuera: encinar en la carretera hacia Alpera; 38°57'16"N 001°23'48"W; 981 m.
13. Molinicos: Fuente de la Plata; 38°29'17"N 002°19'23"W; 925 m.
14. Molinicos: Mesones, Molino de la Celada; 38°28'27"N 002°21'10"W; 925 m.
15. Nerpio: Pradorredondo, por encima de Yetas de Abajo; 38°08'52"N 002°24'13"W; 1.350 m.
16. Ossa de Montiel: barrera travertínica entre laguna Lengua y Redondilla; 38°56'32"N 002°50'56"W; 890 m.
17. Ossa de Montiel: comunicación artificial entre laguna San Pedro y laguna Tinaja, zona con agua corriente; 38°56'01"N 002°50'24"W; 830 m.
18. Ossa de Montiel: Lagunas de Ruidera, barreras travertínicas en las pozas existentes entre las lagunas Tomilla y Tinajas; 39°58'20"N 003°49'53"W; 410 m.
19. Ossa de Montiel: Lagunas de Ruidera, laguna de La Colgada, manantiales de la Sarga; 38°57'25"N 002°52'23"W.
20. Ossa de Montiel: Manantial de la laguna Colgada; 38°57'22"N 002°52'18"W; 890 m.
21. Ossa de Montiel: manantial del Baño de las Muelas; 38°55'46"N 002°49'52"W; 890 m.
22. Paterna de Madera: carretera vieja de Alcaraz- Riopar 2 km después del Cortijo de los Endrinales, próximo al río de los Endrinales; 38°33'03"N 002°21'57"W; 1.240 m.
23. Riopar: Campamento de San Juan; 38°29'01"N 002°27'01"W; 1.120 m.
24. Riopar: Nacimiento del Río Mundo; 38°27'21"N 002°26'19"W; 1.060 m.
25. Robledo: Ojos de Villaverde; 38°48'31"N 002°22'36"W; 940 m.
26. Vianos: Fuente de las Raigadas; 38°25'26"N 002°28'00"W; 1.250 m.
27. Villamalea: barranco de Las Canalejas, carretera a Los Cárceles; 39°23'59"N 001°31'13"W; 640 m.
28. Villatoya: Puntal Tollo; 39°18'21"N 001°19'34"W; 628 m.
29. Yeste: a 6 km de Góntar por la pista de Góntar a Nerpio; 38°12'44"N 002°25'35"W; 1.280 m.
30. Yeste: Alcantarilla, arroyo de la Alcantarilla; 38°18'17"N 002°26'52"W; 800 m.
31. Yeste: Caserío "la Donar", arroyo Madera; 38°18'09"N 002°25'21"W; 685 m.
32. Yeste: Quebrañalejos; 38°18'02"N 002°22'32"W; 765 m.
33. Yeste: sierra de Lagos entre Yetas y Graya; 38°15'43"N 002°20'40"W; 1.376 m.

CIUDAD REAL

34. Alcoba; 39°22'51"N 004°30'48"W; 872 m.
35. Alhambra; 38°56'01"N 002°56'26"W; 920 m.
36. Almodóvar del Campo: dehesa de encinas; 38°32'37"N 004°21'15"W; 748 m.
37. Daimiel: Parque Nacional de las Tablas de Daimiel; 39°08'20"N 003°42'03"W; 610 m.
38. Fuencaliente: 38°24'00"N 004°15'02"W; 757 m.
39. Fuencaliente: 38°24'17"N 004°18'40"W; 734 m.
40. Fuencaliente: aliseda (*Alnus glutinosa*) del río Pradillo al N del pueblo por la carretera N420; 38°25'33"N 004°18'36"W; 668 m.
41. Fuencaliente: cerca de Ventillas, bonal del cerro Bonal; 38°28'19"N 004°15'52"W; 808 m.
42. Fuencaliente: cruce del río Navalmanzano con la pista que discurre entre Sierra Quintana y Sierra Navalmanzano; 38°24'17"N 004°15'18"W; 665 m.
43. Fuencaliente: entre Sierra Madrona y Sierra Hornilleros; 38°26'38"N 004°14'52"W; 941 m.
44. Fuencaliente: río Cereceda, en la cueva de La Batanera (pinturas rupestres); 38°26'12"N 004°17'24"W; 812 m.
45. Fuencaliente: Sierra Morena, Morra del puerto, arroyo del Robledo en Robledo de las Hoyas; 38°26'42"N 004°21'21"W; 1.000 m.
46. Fuencaliente: vertiente N de Sierra Morena; 38°26'13"N 004°20'31"W; 950 m.

47. La Peralosa: Olivar cerca del pueblo; 39°09'21"N 004°03'25"W; 638 m.
48. Navas de Estena: arroyo de las Cuevas de Milano, cerca de la carretera; 39°32'46"N 004°30'13"W; 790 m.
49. Navas de Estena: arroyo de las Cuevas del Milano; 39°32'46"N 004°30'13"W; 790 m.
50. Navas de Estena: carretera de Hontanar a Navas de Estena; 30SUJ6974; 690 m.
51. Puebla de Don Rodrigo: 39°08'11"N 004°45'52"W; 635 m.
52. Puebla de Don Rodrigo: Alcornocal del Zumajo; 39°05'52"N 004°52'13"W; 583 m.
53. Puebla de Don Rodrigo: Alcornocal del Zumajo, Casas del Zumajo; 39°07'20"N 004°50'01"W; 588 m.
54. Puebla de Don Rodrigo: arroyo Halconcillo; 39°06'55"N 004°44'36"W; 519 m.
55. Puebla de Don Rodrigo: bonal de Raña Maleta; 39°05'26"N 004°43'10"W; 634 m.
56. Puebla de Don Rodrigo: cerro de Cornicabra; 39°08'25"N 004°45'16"W; 730 m.
57. Puebla de Don Rodrigo: cerro Garrapatones; 39°05'33"N 004°50'36"W; 830 m.
58. Puebla de Don Rodrigo: collado de la Blasa, cerca del arroyo de Doña Juana; 39°08'00"N 004°41'18"W; 465 m.
59. Puebla de Don Rodrigo: garganta de los Membrillos, melojar cruzado por el arroyo de Valtrigueros; 39°08'29"N 004°46'30"W; 600 m.
60. Puebla de Don Rodrigo: Río Frío, entre sierra de Puerto Quemado y sierra de la Podadilla; 39°04'56"N 004°29'56"W; 641 m.
61. Puebla de Don Rodrigo: río Guadiana, dehesa de quejigos al borde del río Guadiana; 39°02'02"N 004°31'43"W; 484 m.
62. Puebla de Don Rodrigo: valle de Valtriguero, dehesa de *Quercus faginea* al borde del arroyo de Valtrigueros; 39°09'48"N 004°47'30"W; 613 m.
63. Retuerta del Bullaque: encinar adehesado; 39°26'47"N 004°23'30"W; 722 m.
64. Retuerta del Bullaque: fresneda adehesada próxima a Casa de los Charcos; 39°25'23"N 004°21'48"W; 697 m.
65. Ruidera: El Hundimiento.; 38°58'27"N 002°53'22"W; 790 m.
66. Ruidera: manantial de Zampullones; 38°52'07"N 002°46'48"W; 890 m.
67. Ruidera: manantial los Zampullones; 38°51'60"N 002°46'52"W; 900 m.
68. San Lorenzo de Calatrava: finca El Robledillo, fuente del Granadino, cerca de la casa de la Venta del Robledo; 38°27'18"N 003°45'30"W; 900 m.
69. Viso del Marqués: arroyo de la Pobeda; 38°25'23"N 003°36'39"W; 740 m.
70. Viso del Marqués: arroyo de la Pobeda; 38°25'25"N 003°36'26"W; 830 m.
71. Viso del Marqués: arroyo de la Pobeda, Hoz de Peñas Rubias; 38°24'45"N 003°37'50"W; 730 m.
72. Viso del Marqués: arroyo de las Palomas; 38°29'07"N 003°41'09"W; 865 m.
73. Viso del Marqués: base del cerro de los Agracejales, arroyo de la Rebolla; 38°26'04"N 003°42'41"W; 930 m.
74. Viso del Marqués: collado de los Gitanos (Umbría de Monroe); 38°26'36"N 003°36'18"W; 988 m.
75. Viso del Marqués: entre el cerro de los Agracejales y el collado de los Tintoreros; 38°26'08"N 003°42'16"W; 1.025 m.
76. Viso del Marqués: entre el collado de los Gitanos y el arroyo de la Pobeda; 38°25'27"N 003°35'49"W; 800 m.
77. Viso del Marqués: entre el collado de los Gitanos y el arroyo de la Pobeda; 38°26'05"N 003°35'55"W; 1.010 m.
78. Viso del Marqués: río Grande; 38°26'07"N 003°43'03"W; 800 m.

CUENCA

79. Beteta: laguna de El Tobar; 40°32'42"N 002°03'13"W; 1.160 m.
80. Campillos: Canaleja, pista hacia la ermita de la Virgen de Altarejos; 40°06'11"N 001°39'40"W; 1.167 m.
81. Campillos-Sierra: Sierra de Valdemeca, fuente de La Rubializa; 40°06'34"N 001°41'41"W; 1.215 m.
82. Cuenca: carretera de Tragacete a Masegosa, 18 km N de Tragacete, Ceja Rosa; 40°28'25"N 001°54'25"W; 1.660 m.
83. Cuenca: carretera del embalse de La Toba a Las Majadas por la Reserva Nacional de Caza de El Hosquillo; 40°14'28"N 001°53'12"W; 1.350 m.
84. Cuenca: carretera del embalse de La Toba a Las Majadas por la Reserva Nacional de Caza de El Hosquillo; 40°16'33"N 001°54'36"W; 1.475 m.
85. Cuenca: El Cerminuelo; 40°22'24"N 002°00'08"W; 1.400 m.
86. Cuenca: Nacimiento del río Cuervo; 40°25'37"N 001°53'43"W; 1.450 m.
87. Cuenca: río Vallejo de Despeñaperros; 40°22'41"N 001°59'44"W; 1.250 m.
88. Fuertescusa: carretera de Fuertescusa a Poyatos; 40°26'33"N 001°07'22"W; 1.000 m.
89. Huerta del Marquesado: proximidades del río Campillos; 40°07'28"N 001°40'45"W; 1.215 m.

- 90.** Huerta del Marquesado: quejigar de La Roya a la salida S del pueblo; 40°08'31"N 001°40'56"W; 1.280 m.
- 91.** Laguna del Marquesado: laguna del Marquesado, zona periférica; 40°11'02"N 001°40'22"W.
- 92.** Laguna del Marquesado: Prado de las Charcas, vaguada del arroyo de los Horcajuelos; 40°13'16"N 001°41'00"W; 1.215 m.
- 93.** Las Majadas: dehesa del Perdigano; 40°20'33"N 002°01'32"W; 1.490 m.
- 94.** Las Majadas: quejigar a la salida del pueblo; 40°17'18"N 002°01'03"W; 1.400 m.
- 95.** Mira: 39°41'09"N 001°25'26"W; 950 m.
- 96.** Poyatos: carretera paralela al río Escabas hacia Poyatos; 40°24'22"N 002°00'44"W; 1.050 m.
- 97.** Poyatos: hacia Masegosa; 40°27'25"N 002°02'44"W; 1.400 m.
- 98.** Santa María del Val: hacia Poyatos a 4 km de Santa María del Val; 40°29'06"N 002°01'37"W; 1.300 m.
- 99.** Santa María del Val: pista entre Santa María del Val y Beteta por encima del Embalse de la Tosca; 40°31'21"N 002°03'28"W; 1.250 m.
- 100.** Tejadillos: 4 km al S de Zafrilla, Rento de la Cañada; 40°09'00"N 001°35'01"W; 1.380 m.
- 101.** Tragacete: entre Tragacete y el Albergue de San Blas, margen del río Júcar; 40°22'06"N 001°49'45"W; 1.520 m.
- 102.** Valdemeca: hacia el W, cerro de la Mora; 40°13'08"N 001°46'54"W; 1.500 m.
- 103.** Valdemeca: Loma del Majadal, cerca del río de Valdemeca; 40°10'48"N 001°44'24"W; 1.378 m.
- 104.** Valdemeca: Sierra de Valdemeca, hoya de Peñarubia, próximo al arroyo de las Corralizas; 40°11'27"N 001°45'40"W; 1.450 m.
- 105.** Valdemoro Sierra; 40°06'38"N 001°46'28"W; 1.085 m.
- 106.** Valdemoro Sierra: al N del pueblo, río Guadazaón; 40°06'38"N 001°46'28"W; 1.085 m.
- 107.** Valdemoro Sierra: carretera hacia Campillos-Sierra km 3,5; 40°05'28"N 001°43'13"W; 1.220 m.
- 108.** Villalpardo: rambla de San Pedro; 39°28'29"N 001°35'51"W; 690 m.
- 109.** VÍllora: Cruce de la carretera con el río San Martín, a 1.5 km del pueblo; 39°44'60"N 001°34'21"W; 794 m.
- 110.** Zafrilla: Casa del Cura; 40°14'55"N 001°41'34"W; 1.600 m.
- 111.** Zafrilla: Praderas de la Nava; 40°15'35"N 001°41'59"W; 1.600 m.

GUADALAJARA

- 112.** Abánades: paraje Los Castillejos; 40°52'45"N 002°28'10"W; 1.090 m.
- 113.** Alcoroches: embalse de Alcoroches; 40°26'47"N 001°47'08"W; 1.450 m.
- 114.** Alcoroches: 1-2 km NW de Alcoroches; 40°38'34"N 001°46'28"W; 1.385 m.
- 115.** Alcoroches: área recreativa; 40°36'40"N 001°44'04"W; 1.486 m.
- 116.** Alcoroches: embalse de Alcoroches; 40°36'28"N 001°44'07"W; 1.450 m.
- 117.** Alustante: quejigar de la Quintería; 40°38'09"N 001°38'34"W; 1.470 m.
- 118.** Anguita: arroyo del Prado en cruce con la carretera de Anguita a Aguilar de Anguita; 41°01'39"N 002°23'36"W; 1.140 m.
- 119.** Aragoncillo: sabinar de Torremocha del Pinar; 40°55'27"N 002°03'38"W; 1.220 m.
- 120.** Arbeteta: paraje Solana de los Pedernales; 40°41'40"N 002°24'29"W; 1.030 m.
- 121.** Brihuega: 40°46'36"N 002°53'54"W; 1.020 m.
- 122.** Brihuega: quejigar al lado de la carretera CM-2002 de Torija a Brihuega; 30TWL0512.
- 123.** Cantalojas: cruce del río Sonsaz con la pista que va de Cantalojas a Majalrayo, fondo de valle del río Sonsaz; 41°10'23"N 003°18'36"W; 1.450 m.
- 124.** Cantalojas: Hayedo de la Tejera Negra, senda de las Carretas; 41°14'41"N 003°22'12"W; 1.500 m.
- 125.** Cantalojas: loma de la Torrecilla; 41°13'37"N 003°20'03"W; 1.450 m.
- 126.** Cantalojas: molino de Cantalojas, cerca del arroyo de la Virgen de Valdicimbro; 40°06'38"N 001°46'28"W; 1.400 m.
- 127.** Castilnuevo: río Gallo, Puente Morisca; 40°48'59"N 001°53'07"W; 1.070 m.
- 128.** Checa: laguna Grande del Barranco del Cubillo; 41°32'45"N 001°49'09"W; 1.540 m.
- 129.** Checa: área recreativa de la fuente del Hierro - cerro de la Espuela; 40°35'58"N 001°46'58"W; 1.380 m.
- 130.** Checa: meandros abandonados del río Tajo; 40°24'06"N 001°49'18"W; 1.500 m.
- 131.** Checa: orilla del río Tajo frente al área recreativa de la Cañada de los Asperones; 40°24'06"N 001°49'18"W; 1.520 m.
- 132.** Checa: turbera del Rincón del Manadero; 40°26'47"N 001°47'08"W; 1.560 m.
- 133.** Cobeta: El escalerón (Rodonal de Guadalajara), por la pista que une Selas con Cobeta; 40°53'42"N 002°08'11"W; 1.180 m.
- 134.** Cobeta: Entre Cobeta y Olmeda de Cobeta; 40°52'46"N 002°09'42"W; 1.200 m.

- 135.** Cogolludo: carretera CM-1001 Jadraque - Cogolludo, zona de cultivos cerca del arroyo de la Vega de Arbarcón; 30TVL9133; 910 m.
- 136.** Cogolludo: plaza del Ayuntamiento; 30TVL9233.
- 137.** Condemios de Arriba: turbera del arroyo Pelagallinas; 41°11'29"N 003°05'43"W; 1.360 m.
- 138.** Corduente: 1 km W de Ventosa, rodenal de Guadalajara; 40°48'50"N 001°58'53"W; 1.185 m.
- 139.** Corduente: 3 km S de Ventosa; 40°49'08"N 001°57'47"W; 1.110 m.
- 140.** Corduente: 3 km W de Ventosa; 40°48'39"N 001°59'27"W; 1.165 m.
- 141.** Corduente: Nuestra señora de la Hoz, río Gallo; 40°49'40"N 001°59'58"W; 1.075 m.
- 142.** El Sotillo; 40°53'18"N 002°37'50"W; 1.090 m.
- 143.** Esplegares: pozo del Gollizno; 40°51'23"N 002°22'59"W; 1.090 m.
- 144.** Iniéstola: el Navajillo; 40°58'57"N 002°22'12"W; 1.190 m.
- 145.** Jadraque: área de recreo en el pueblo; 30TWL0532; 890 m.
- 146.** La Hortezueta de Océn: pilón a la salida del pueblo; 40°56'48"N 002°25'04"W; 1.085 m.
- 147.** La Mierla: 40°56'20"N 003°14'58"W.
- 148.** Mandayona: río Dulce junto a la carretera que va a Aragosa; 40°57'57"N 002°43'36"W; 890 m.
- 149.** Maranchón: El Navajuelo; 41°03'11"N 002°08'36"W; 1.300 m.
- 150.** Maranchón: Sabinar entre Maranchón y Codes; 41°04'58"N 002°09'45"W; 1.295 m.
- 151.** Orea: turbera caliza en el márgen del río de la Hoz Seca; 40°31'05"N 001°44'55"W; 1.500 m.
- 152.** Orea: zona turbosa a 2 km al SE del camping de Orea; 40°29'58"N 001°42'49"W; 1.530 m.
- 153.** Peñalén: los Callejones; 40°40'37"N 002°07'22"W; 1.370 m.
- 154.** Peralejos de las Truchas: entrada E al estrecho de Horcajos, borde del río Tajo; 40°36'42"N 001°57'41"W; 1.115 m.
- 155.** Peralejos de las Truchas: pista a Taravilla; 40°37'11"N 001°54'23"W; 1.350 m.
- 156.** Pinilla de Molina: 6 km S de Terguiza; 40°39'11"N 001°53'40"W; 1.265 m.
- 157.** Poveda de la Sierra: 40°40'18"N 002°02'29"W; 1.125 m.
- 158.** Poveda de la Sierra: arroyo de la Hoz, unión del arroyo de la Hoz con el río Tajo; 40°39'52"N 002°01'37"W; 1.053 m.
- 159.** Río Frío del Llano: Cardeñosa, turbera de la Bodería; 30TWL1353; 1.070 m.
- 160.** Sacecorbo: canteras de La Zarza; 40°50'19"N 002°25'50"W; 1.110 m.
- 161.** Selas; 40°57'11"N 002°04'56"W; 1.265 m.
- 162.** Sigüenza: navajo de la Cantera, navajo sobre arenas silíceas; 40°01'11"N 002°37'53"W; 1.100 m.
- 163.** Sigüenza: Pelegrina, cañón del río Dulce; 41°00'42"N 002°36'42"W; 1.000 m.
- 164.** Tamajón: encinar adhesionado cerca del pueblo; 30TVL7840; 1.060 m.
- 165.** Tamajón: laguna de Tamajón; 41°00'07"N 003°14'59"W; 1.050 m.
- 166.** Taravilla: 1 km al sur de Taravilla; 40°40'19"N 001°57'37"W; 1.290 m.
- 167.** Taravilla: aproximadamente a 3 km N del pueblo; 40°41'33"N 002°01'06"W; 1.400 m.
- 168.** Taravilla: laguna de Taravilla; 40°39'01"N 001°58'33"W; 1.053 m.
- 169.** Torija: en el pueblo; 30TVL9710; 975 m.
- 170.** Torremocha del Campo: La Torresaviñán; 40°55'14"N 002°28'37"W.
- 171.** Torremocha del Campo: Navaelpotro, charcas del Llano de la Pradera; 40°56'51"N 002°36'29"W; 1.090 m.
- 172.** Traid: Sierra de Picaza; 40°40'51"N 001°49'51"W; 1.440 m.
- 173.** Valhermoso: 1 km al SE de Valhermoso; 40°46'26"N 001°56'45"W; 1.250 m.
- 174.** Villanueva de Alcorón: paraje Los Enebrales; 40°42'23"N 002°13'05"W; 1.275 m.
- 175.** Zaorejas: estribaciones de Pico Llano, entre Huertapelayo y Armallones por la pista del río Tajo; 40°47'19"N 002°18'22"W; 925 m.
- 176.** Zaorejas: puente de la Herrería; 40°47'39"N 002°10'06"W; 950 m.
- 177.** Zaorejas: puente de San Pedro; 40°47'36"N 002°09'22"W; 1.185 m.

TOLEDO

- 178.** Almendral de la Cañada: 40°10'57"N 004°43'00"W; 640 m.
- 179.** Almendral de la Cañada: GR-63, Senda de Viriato al Pico Cruces; 40°09'45"N 004°44'13"W; 960 m.
- 180.** Castillo de Bayuela: 30TUK5741; 520 m.
- 181.** Castillo de Bayuela: vertiente NW del Cerro Castillo; 40°06'51"N 004°41'39"W; 660 m.
- 182.** El Real de San Vicente: Pico los Pelados, vertiente N; 30TUK5346; 1.250 m.
- 183.** El Real de San Vicente: sierra de San Vicente, El Borbollo, vertiente S del Pico Pelados; 40°08'34"N 004°42'50"W; 950 m.
- 184.** Espinoso del Rey: arroyo de la Avellaneda, 3 km al S de Espinoso del Rey; 39°37'24"N 004°47'06"W; 800 m.
- 185.** Espinoso del Rey: raña de los Asnos, arroyo de la Avellaneda; 39°36'58"N 004°46'47"W; 850 m.

- 186.** Garciotún: sierra de San Vicente, Canto Amarillo; 40°07'03"N 004°38'57"W; 510 m.
- 187.** Garciotún: sierra de San Vicente, vertiente N de Canto Amarillo; 30TUK5942; 610 m.
- 188.** Hinojosa de San Vicente: sierra de San Vicente, área recreativa El Piélago cerca del arroyo Guadyervas; 40°08'34"N 004°44'20"W; 1.120 m.
- 189.** Hinojosa de San Vicente: sierra de San Vicente, pico de San Vicente; 30TUK5244; 1.310 m.
- 190.** Hontanar: arroyo Cedena; 39°36'42"N 004°34'20"W; 763 m.
- 191.** Hontanar: carretera de Hontanar a Navas de Estena, Risco de la Paradas; 30SUJ7083; 1.033 m.
- 192.** Hontanar: finca Las Cuevas; 39°33'40"N 004°29'17"W; 1.100 m.
- 193.** Hontanar: finca Las Cuevas, arroyo de las Cuevas del Milano; 39°33'55"N 004°29'32"W; 1.019 m.
- 194.** Hontanar: Parque Nacional de Cabañeros, río Estena; 39°33'47"N 004°35'06"W; 800 m.
- 195.** Hontanar: sierra de la Montesina; 39°34'29"N 004°33'30"W; 960 m.
- 196.** La Iglesuela: Zoológico de Piedra; 40°13'24"N 004°45'04"W; 520 m.
- 197.** Los Navalucillos: 39°35'29"N 004°42'27"W; 819 m.
- 198.** Los Navalucillos: a 3 km de Los Navalucillos; 39°40'53"N 004°36'55"W; 885 m.
- 199.** Los Navalucillos: arroyo de la Lóbrega, 2 km al N de Robledo del Buey; 39°35'12"N 004°42'37"W; 798 m.
- 200.** Los Navalucillos: bonal cerca de la casa de Vaquerizo; 39°36'53"N 004°34'56"W; 869 m.
- 201.** Los Navalucillos: finca Las Perreras; 39°31'50"N 004°39'42"W; 885 m.
- 202.** Los Navalucillos: finca Las Perreras, ladera SW; 39°32'25"N 004°39'16"W; 1.094 m.
- 203.** Los Navalucillos: Las Becerras, río Pusa; 30SUJ5787; 690 m.
- 204.** Los Navalucillos: Parque Nacional de Cabañeros, arroyo del Chorro; 39°33'10"N 004°38'55"W; 850 m.
- 205.** Los Navalucillos: venero del Viezo; 39°32'43"N 004°43'18"W; 1.035 m.
- 206.** Malpica del Tajo: 39°52'49"N 004°33'10"W; 449 m.
- 207.** Menasalbas: bosque de *Quercus pyrenaica* próximo al cauce seco del arroyo del Marchés; 39°31'35"N 004°22'51"W; 1.073 m.
- 208.** Menasalbas: Las Navillas; 30SUJ8381; 800 m.
- 209.** Montes Claros: cauce seco del arroyo del Pozuelo; 40°06'00"N 004°55'40"W; 480 m.
- 210.** Navamorcuende: carretera de Navamorcuende a La Iglesuela, km 13; 40°10'41"N 004°45'43"W; 620 m.
- 211.** Navamorcuende: km 5.5 de la carretera TO-9145-V; 30TUK5045; 1.050 m.
- 212.** Navamorcuende: sierra de San Vicente; 40°08'44"N 004°45'47"W; 990 m.
- 213.** Navamorcuende: sierra de San Vicente, área recreativa El Piélago; 40°08'32"N 004°44'15"W; 1.150 m.
- 214.** Navamorcuende: sierra de San Vicente, Pico Cruces; 40°09'04"N 004°44'58"W; 1.360 m.
- 215.** Robledo del Mazo: 39°34'37"N 004°49'37"W; 734 m.
- 216.** Robledo del Mazo: 39°36'23"N 004°54'33"W; 789 m.
- 217.** Robledo del Mazo: alrededores de Robledillo; 39°36'23"N 004°54'33"W; 805 m.
- 218.** Robledo del Mazo: cañón del río Gévalo al NE de Robledo del Mazo; 39°37'49"N 004°52'48"W; 660 m.
- 219.** Robledo del Mazo: collado de Riofrío, garganta de las Lanchas; 39°34'41"N 004°54'16"W; 933 m.
- 220.** Robledo del Mazo: entre Robledo del mazo y el collado del Mazo; 39°37'04"N 004°54'51"W; 892 m.
- 221.** Robledo del Mazo: garganta de las Lanchas (microreserva); 39°34'49"N 004°53'44"W; 818 m.
- 222.** Robledo del Mazo: garganta del Pusijo; 39°33'38"N 004°50'43"W; 892 m.
- 223.** Robledo del Mazo: La Rebollera, sierra del Barrilón; 39°37'07"N 004°51'34"W; 785 m.
- 224.** Robledo del Mazo: Peñaescrita, arroyo del Linchero cerca del puente, a 1 km del pueblo; 39°32'21"N 004°47'17"W; 885 m.
- 225.** San Pablo de los Montes: 3 km al S de Navalucillos; 39°32'44"N 004°22'17"W; 900 m.
- 226.** San Pablo de los Montes: 500 m al N de Baños del Robledillo; 39°30'37"N 004°21'31"W; 884 m.
- 227.** San Pablo de los Montes: arroyo del Avellanar; 39°30'29"N 004°17'52"W; 900 m.
- 228.** San Pablo de los Montes: bosque de *Quercus pyrenaica* próximo al cauce seco del arroyo del Marchés; 39°32'11"N 004°22'32"W; 942 m.
- 229.** San Pablo de los Montes: dehesa boyal; 39°32'38"N 004°20'35"W; 880 m.
- 230.** San Román de los Montes: carretera de Castillo de Bayuela a San Román; 40°04'30"N 004°42'38"W; 450 m.
- 231.** Segurilla: cerro Medrosillos; 40°01'37"N 004°53'00"W; 580 m.

232. Seseña: cerros yesíferos entorno al arroyo del Valle Grande (seco); 40°07'02"N 003°37'40"W; 538 m.

233. Sevilleja de la Jara: arroyo del Mazuelo, 4 km al E de Buenasbodas; 39°39'21"N 004°54'26"W; 740 m.

234. Talavera de la Reina: navajo en sustrato ácido; 39°58'20"N 003°49'53"W; 410 m.

235. Toledo: puerto de San Vicente; 40°00'N 005°07'W.

236. Velada: río Guadyerbas; 40°02'32"N 004°59'44"W; 390 m.

Recepción del manuscrito: 13-03-2013

Aceptación: 20-08-2013

***RACOMITRIUM LAMPROCARPUM* (MÜLL.HAL.) A.JAEGER EN EL PIRINEO**

Patxi Heras & Marta Infante

Museo de Ciencias Naturales de Álava. Fra. de las Siervas de Jesús, 24. E-01001 Vitoria.
E-mail: bazzania@arrakis.es

Resumen: Se comunica la presencia de *Racomitrium lamprocarpum* en el Pirineo español. Se trata de un musgo que en la Península Ibérica hasta la fecha sólo era conocido de Portugal y el oeste y centro de España.

Abstract: The occurrence of *Racomitrium lamprocarpum* in the Spanish Pyrenees is reported. In the Iberian Peninsula, until now this species was only known from Portugal and some areas of Western and Central Spain.

Palabras clave: Bryopsida, Musci, Grimmiaceae, distribución, España, Pirineos, Huesca.
Keywords: Bryopsida, Musci, Grimmiaceae, distribution, Spain, Pyrenees, Huesca.

INTRODUCCIÓN

Racomitrium lamprocarpum (Müll.Hal.) A.Jaeger (Grimmiaceae) es un musgo que no fue incorporado a la brioflora europea hasta 1988 (Ochyra *et al.*, 1988). Es una especie fundamentalmente distribuida por el hemisferio sur (Sudamérica: Chile, Argentina, islas Falkland y Juan Fernández), Tristan da Cunha y África (Sudáfrica y montañas de África oriental y occidental), y disyunta en la Península Ibérica, única zona de Europa en la que se conoce (Ochyra *et al.*, 1988; Ochyra, 1993; Bednarek–Ochyra *et al.*, 1996, 1998).

En la Península Ibérica, *R. lamprocarpum* se encuentra en Portugal (Minho, Tras-os-Montes, Beira Alta, Douro Litoral y Alto Alentejo: Sérgio *et al.*, 1997; Vieira *et al.*, 2005; Sérgio *et al.*, 2009) y España (provincias de Pontevedra, Cáceres, Salamanca, Madrid y Toledo: Casas *et al.*, 1992; Guerra *et al.*, 2010) (Figura 1).

En una revisión del material conservado en el Herbario VIT (Museo de Ciencias Naturales de Álava, Vitoria), una muestra que permanecía apartada por no haberse podido identificar en su momento resultó pertenecer a esta interesante especie.

DATOS DE LA NUEVA LOCALIDAD

ESPAÑA. Huesca: Benasque, Vallibierna, barranco de Estiba Freda. Bordes rocosos del río, sustrato silíceo, con *Jungermannia exsertifolia* subsp. *cordifolia*. 31TCH0419, 2.300 m s.n.m. P. Heras 27 Julio 1985 (VIT 6906, 6911, 6912). Con esporófitos.

Esta nueva localidad de *R. lamprocarpum* en el Pirineo aragonés es la localidad ibérica más septentrional y supone una notable extensión de su rango de distribución ibérica hacia el norte y el este (Figura 1).



Figura 1. Distribución conocida de *Racomitrium lamprocarpum* en la Península Ibérica. La nueva localidad en el Pirineo aragonés se señala mediante un asterisco (*).

ECOLOGÍA DE *RACOMITRIUM LAMPROCARPUM* EN LA LOCALIDAD DEL PIRINEO ARAGONÉS

Las rocas sobre las que se halló *R. lamprocarpum* en la localidad de Vallibierna – Estiba Freda son metamórficas de naturaleza silíceo (pizarras negras ampelíticas del Silúrico), y forman parte del macizo granítico de La Maladeta.

En los bordes del río Estiba Freda, junto a *R. lamprocarpum*, viven los musgos *Sphagnum russowii* Warnst. y *Polytrichum commune* Hedw. var. *perigoniale* (Michx.) Hampe, además de

las hepáticas *Jungermannia sphaerocarpa* Hook., *Marsupella alpina* (Husn.) Bernet y *M. funckii* (F. Weber & D. Mohr) Dumort. En una de las muestras, *R. lamprocarpum* aparece mezclado con *Jungermannia exsertifolia* Steph. subsp. *cordifolia* (Dumort) Vána.

Racomitrium lamprocarpum está considerado como «Rare» en el Libro Rojo de los briófitos europeos (Schumacker & Martiny, 1995), como «Least Concern» (LC) en la Lista Roja de los Briófitos de la Península Ibérica (Sérgio *et al.*, 2006) y como «Data Deficient» (DD) en la Lista Roja de los briófitos de la España peninsular y balear (Brugués & González-Mancebo, 2012).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEDNAREK-OCHYRA, H., C. M. MATTERI & R. OCHYRA (1996). A major range extension of *Racomitrium lamprocarpum* (Musci, Grimmiaceae) in South America. *Fragm. Florist. Geobot.* 41: 995-1000.
- BEDNAREK-OCHYRA, H. & R. OCHYRA (1998). *Racomitrium lamprocarpum* (Müll. Hal.) Jaeg.- an addition to the moss flora of Îles Kerguelen and the Subantarctic. *J. Bryol.* 20: 525-528.
- BRUGUÉS, M. & J. M. GONZÁLEZ-MANCEBO (2012). Lista Roja de los briófitos amenazados de España. En: Garilleti, R. & B. Albertos (coords.), *Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España*, pp. 25-42. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.
- CASAS, C., M. BRUGUÉS, R. M. CROS & C. SÉRGIO (1992). *Cartografia de Briòfits: Península Ibérica i les Illes Balears, Canàries, Açores i Madeira. III: 101-150*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- GUERRA, J., M. J. CANO, M. T. GALLEGO, D. ORGAZ & J. A. JIMÉNEZ (2010). Novedades corológicas para la flora briofítica ibérica. IV. *Anal. Biol.* 32: 95-99.
- OCHYRA, R. (1993). Taxonomic results of the BRYOTROP Expedition to Zaire and Rwanda. 20. Grimmiaceae, Funariaceae, Bartramiaceae (*Philonotis*), Amblystegiaceae, Plagiotheciaceae. *Trop. Bryol.* 8: 181-187.
- OCHYRA, R., C. SÉRGIO & R. SCHUMACKER (1988). *Racomitrium lamprocarpum* (C. Müell) Jaeg., an austral moss disjunct in Portugal, with taxonomic and phytogeographic notes. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 58: 225-258.
- SCHUMACKER, R. & Ph. MARTINY (1995). Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia. En: Stewart, N., *Red Data Book of European bryophytes*, pp. 29-193. European Committee for Conservation of Bryophytes (ECCB). Trondheim.
- SÉRGIO, C., M. BRUGUÉS, R. M. CROS, C. CASAS & C. GARCIA (2006). The 2006 Red List and an updated checklist of bryophytes of the Iberian Peninsula (Portugal, Spain and Andorra). *Lindbergia* 31: 109-125.
- SÉRGIO, C., R. M. CROS, M. BRUGUÉS & C. CASAS (1997). Flora e vegetação briológica do Parque Natural da Serra de São Mamede. *Portugal. Acta Biol. Sér. B.* 17: 5-46.
- SÉRGIO, C., C. GARCIA, M. BRUGUÉS & R. M. CROS (2009). Novarum Flora Lusitana Commentarii In memoriam A. R. Pinto da Silva (1912-1992): Primeiros dados sobre a brioflora da Serra do Alvão e áreas adjacentes. *Silva Lusit.* 17: 109-122.
- VIEIRA, C., C. SÉRGIO & A. SÉNECA (2005). Threatened bryophytes occurrence in Portuguese stream habitat. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 26/27: 103-118.

Recepción del manuscrito: 26-11-2012

Aceptación: 11-03-2013

***ANOECTANGIUM AESTIVUM* (HEDW.) MITT. (POTTIACEAE) REDISCOVERED IN THE IBERIAN PENINSULA**

Juan Guerra & María J. Cano

Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Biología, Universidad de Murcia, E-30100 Murcia, Spain. E-mail: jguerra@um.es

Resumen: *Anoectangium aestivum* no se había recolectado en la Península Ibérica desde principios del siglo pasado, lo que ha llevado a considerarla en la categoría de especie extinta en este territorio, teniendo en cuenta criterios sobre especies amenazadas. Aquí damos cuenta de su hallazgo reciente en una localidad del Pirineo de Huesca.

Abstract: *Anoectangium aestivum* had not been collected in the Iberian Peninsula since the beginnings of the last century, and thus it has been considered extinct in this area, taking into account the accepted criteria for threatened species. Here we report the recent finding of this species in a locality in the Pyrenees of Huesca (Spain).

Palabras clave: Briófitos, conservación, musgos, Península Ibérica.

Key words: Bryophytes, conservation, Iberian Peninsula, mosses.

Anoectangium aestivum is a worldwide distributed species, and it has been found in North, Central and South America, West Indies, Africa, Eurasia, New Zealand and Pacific Islands (Zander & Eckel, 2007). In the Iberian Peninsula it was reported from different localities in Northern Spain, although many of these reports were misidentifications with *Hymenostylium recurvirostrum* (Hedw.) Dixon (Brugués *et al.*, 2001). According to Brugués *et al.* (2001) and Guerra & Brugués (2006), only the records by Allorge (León and Pontevedra) and Jeanbernat (Glère and Pessó, two high mountain localities in the French Pyrenees near the Spanish border of Lleida-Huesca) correspond to *A. aestivum*. Therefore, this species has not been collected since the beginnings of the last century in the Iberian Peninsula, despite attempts to find it again in the Pyrenees and other places where Allorge and Jeanbernat collected it.

During a taxonomic revision of the genus *Anoectangium* in South America (by MJC), we revised the samples of this genus deposited in several American and European herbaria, including MUB Herbarium specimens collected and/or included after the work of Guerra & Brugués (2006). As a result of this revision, we found a sample of *A. aestivum* recently collected in the Spanish Pyrenees. Data of this collection are as follows:

SPAIN. Huesca: Benasque, La Renclusa tarns, rock ledge, 42°40'06"N 000°38'31"E, 2.280 m, Guerra 18-08-2006 (MUB 21639).

This finding shows that there is a high probability of collecting this species in more localities of the Pyrenees on rocky substrates at high altitudes.

Anoetangium aestivum was considered as Regionally Extinct (RE) for the Iberian Peninsula and Balearic Islands by Brugués & González-Mancebo (2012), as it was previously established by Sérgio *et al.* (1994, 2007). This new finding obliges to change the status of this species in the Iberian Peninsula.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to the Ministerio de Economía y Competitividad of Spain (Project CGL2012-30721, co-financed by FEDER) for financial support.

REFERENCES

- BRUGUÉS, M., E. RUIZ & A. BARRÓN (2001). Estudio de algunas muestras del herbario Jeanbarnat recolectadas en los Pirineos. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 18/19: 53-59.
- BRUGUÉS, M. & J. M. GONZÁLEZ-MANCEBO (2012). Lista roja de los briófitos amenazados de España. In: Garilleti, R. & B. Albertos (coords.), *Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España*, pp. 25-44. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.
- GUERRA, J. & M. BRUGUÉS (2006). *Anoetangium*. En: Guerra, J. & R. M. Cros (coords.), *Flora Briofítica Ibérica Vol. III*, pp. 47-49. Universidad de Murcia y Sociedad Española de Briología. Murcia.
- SÉRGIO, C., C. CASAS, M. BRUGUÉS & R. M. CROS (1994). *Lista Vermelha dos Briófitos da Península Ibérica. Red List of Bryophytes of the Iberian Peninsula*. Instituto de Conservação da Natureza, Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Universidade de Lisboa. Lisboa.
- SÉRGIO, C., M. BRUGUÉS, R. M. CROS, C. CASAS & C. GARCIA (2007). The 2006 Red List and an updated checklist of bryophytes of the Iberian Peninsula (Portugal, Spain and Andorra). *Lindbergia* 31: 109-125.
- ZANDER, R. H. & P. M. ECKEL (2007). *Anoetangium*. In: Flora of North America Editorial Committee (eds.), *Flora of North America North of Mexico* 27, pp. 520-522. Oxford University Press. New York.

Recepción del manuscrito: 03-05-2013

Aceptación: 20-08-2013

NEW DISTRIBUTION DATA ON *HEDWIGIA STRIATA* (WILSON) BOSW., A FORGOTTEN AND MISPLACED TAXON, IN PORTUGAL

Helena Hespanhol¹, Cecília Sérgio², César Garcia² & Cristiana Vieira¹

1. CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos and Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 4169-007, Porto, Portugal. E-mail: helenahespanhol@cibio.up.pt
2. Universidade de Lisboa, Museu Nacional de História Natural, Jardim Botânico/Centro de Biologia Ambiental, Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102, Lisboa, Portugal.

Resumen: Se detalla la distribución en Portugal del taxon *Hedwigia striata* (Wilson) Bosw. y se describen brevemente sus preferencias ecológicas y nuevas localidades.

Abstract: A detailed distribution in Portugal of the taxon *Hedwigia striata* (Wilson) Bosw. is given and its ecological requirements and new localities are also described.

Palabras clave: *Hedwigia striata*, musgos, distribución, Portugal.

Keywords: *Hedwigia striata*, mosses, distribution, Portugal.

INTRODUCTION

Hedwigia ciliata (Hedw.) P.Beauv. complex is one of the better known European groups, especially after the study of Hedenäs (1994). However, when undertaking a revision of *H. ciliata* material during the first author's Ph.D. work on bryophytes from exposed rock in the north and centre of Portugal, some atypical specimens did not fit the description of *H. ciliata* var. *ciliata*, particularly the shape of the leaves or the typically plicate leaves. The second and third authors had already noticed the misfitting characters in some specimens of LISU collections, but never published those morphological observations, since, at the time, the plication of the leaves was thought to be the only consistent morphological character separating those specimens from the typical variety of *H. ciliata*. These atypical specimens seemed to correspond to a variety of *H. ciliata*, described as var. *striata* (Bruch *et al.*, 1846) and formerly separated at the species level, as *Anictangium striatum* Wilson (Wilson in Hooker, 1833). Although the name *Hedwigia striata* (Wilson) Bosw. was first proposed by Boswell in 1879, this taxon was always considered to fall within the range of variation shown by *H. ciliata* (Hedenäs, 1994).

Now, after the study of the syntype of *Anictangium striatum* Wilson (in BM), revision of material of *H. ciliata* from various herbaria (BM, LISU, PO, MA and S) and recently molecular studies (Buchbender *et al.*, in press), we suggest that the taxon *H. striata* is worth recognizing

at the species level (Hespanhol *et al.*, 2010). Furthermore, we found the *H. striata* phenotype and the typical phenotype of *H. ciliata* growing adjacently on the same rock, indicating that they may be genetically different at some level. *Hedwigia striata* can be easily separated from *H. ciliata* var. *ciliata* by the narrowly ovate, recurved almost to apex on both sides and not concave stem leaves, strongly to occasionally slightly and longitudinally plicate, and perichaetial leaves with erect, straight to occasionally slightly flexuous cilia (see description in Buchbender *et al.*, in press). *Hedwigia striata* is in some degree similar to the genus *Braunia* Bruch & Schimp., that also belongs to the Hedwigiaceae family. Although they share the weakly to strongly plicate leaves character, *Braunia* is readily distinguished from *Hedwigia* by the elongate seta and well exerted capsule.

ECOLOGY, DISTRIBUTION AND CONSERVATION IMPLICATIONS

The first evidence of *H. striata* in Portugal was in 2010 for the provinces of Minho and Beira Alta (Hespanhol *et al.*, 2010). Following a revision of material of PO and LISU related to the Portuguese Red Data Book project, approximately 60 specimens were identified as *H. striata* and, therefore, it was concluded that this species has a wider distribution in Portugal. In total, it is known to occur in seven Portuguese provinces and has been reported from 36 UTM squares (10 x 10 km), mainly in the north and centre of mainland Portugal (Figure 1). *Hedwigia striata* has nearly the same distribution than the two other *Hedwigia* taxa recognized in Portugal (*H. ciliata* and *H. stellata* Hedenäs). In addition, the two latter taxa can also be found in Estremadura and Algarve provinces (Casas *et al.*, 1996).

Ancient specimens of *H. striata* are present in two of the most important Portuguese herbaria: in PO herbarium there are specimens collected by Isaac Newton in 1880 near Porto (Douro Litoral province) and also by António Machado between 1912-1916, near Famalicão and Coura (Minho province); in LISU herbarium, there are specimens collected before 1980 in Beira Baixa Province. Since then, no observations of this species were made for these classic localities, but we suggest that directed searches should be undertaken, especially in Beira Baixa province and Coura region. Nevertheless, more recently, new populations of *H. striata* were found in more than 40 localities, mostly by one of the authors, mainly on exposed or shaded rocks (granite or schist), or more occasionally at the base of tree trunks (*e.g. Quercus pyrenaica* Willd.). The altitudinal range of these collections is between 120-1600 m a.s.l. The populations were frequently found fertile, with an area of occupancy of less than 2500 cm² and always forming pure patches, although in the vicinity of *H. ciliata*, *H. stellata* or species of other genera (*e.g. Andreaea*, *Grimmia*, *Hypnum* and *Racomitrium*).

Until now, the known occurrence of this species is restricted to Europe and northwest Africa (Morocco) (Buchbender *et al.*, in press). We believe that in a near future more *H. striata* populations will be found in other geographical areas, when revising old material or collecting in less studied regions.

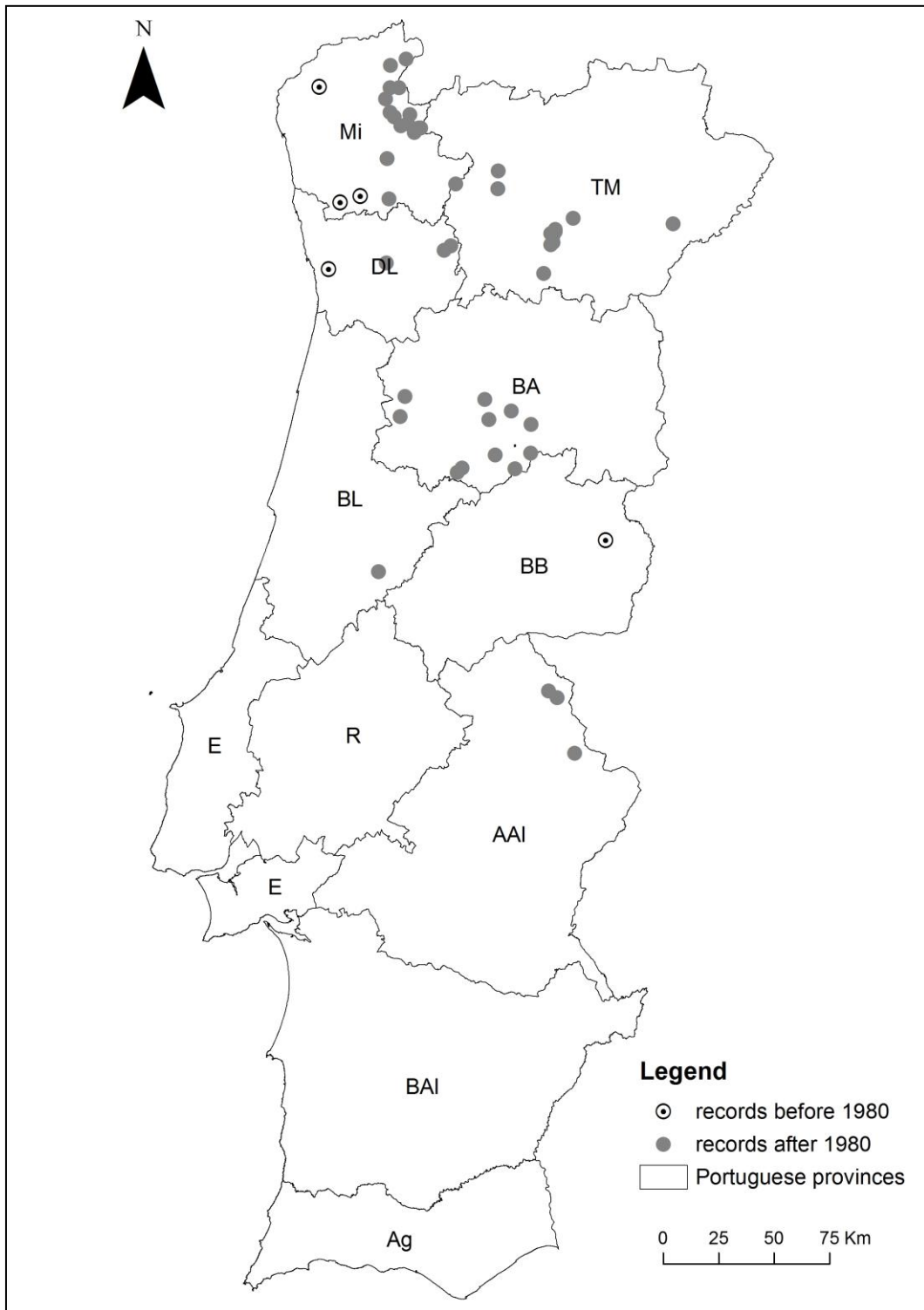


Figure 1. Current distribution of *Hedwigia striata* (Wilson) Bosw. in Portugal, differentiating records before and after 1980. Portuguese provinces where it has been found: Minho (Mi), Douro Litoral (DL), Trás-os-Montes e Alto Douro (TM), Beira Alta (BA), Beira Baixa (BB), Beira Litoral (BL) and Alto Alentejo (AAI).

For the time being and at the national level, we evaluate this re-habilitated taxon as Data Deficient-new, but probably, in the next evaluations, it might be considered as Least Concern. Nevertheless, and despite its presence in many localities, some attention is needed since it seems to thrive in conditions frequently subjected to human disturbance. Essentially, the implementation of measures for the maintenance and conservation of the saxicolous habitats (8230 European Union Habitat) and native oak forests (9230 European Union Habitat) will be important for the conservation of this species.

EXAMINED AND SELECTED SPECIMENS

Type specimens. North Wales, Llyn Idwell, 23 April 1829, syntype, herb. Wilson (BM); *ibidem*, April 1829, syntype, herb. Wilson (BM).

Portugal specimens (from north to south). **Minho:** Coura, 29TNG23, 1916, A. Machado (PO 2813); Parque Nacional da Peneda-Gerês, Preguiça, 29TNG62, 650 m a.s.l., on exposed rocks, 2003, H. Hespanhol (PO 4998); Terras de Bouro, Brufe, 29TNG62, 785 m a.s.l., on granitic rocks, 2012, C. Sérgio (LISU 251029). **Douro Litoral:** Porto, Repouso, 29TNF35, 1880, I. Newton (PO 2812); Penafiel, Rãs, 29TNF86, 900 m a.s.l., on granitic rocks, 2011, C. Sérgio (LISU 247240). **Trás-os-Montes e Alto Douro:** Parque Natural do Alvão, Pontido, 29TPF19, 800 m a.s.l., on exposed rocks, 2004, H. Hespanhol & C. Sérgio (PO 4999); Vila Real, Alijó, near Apeadeiro de S. Lourenço, 29TPF37, 170 m a.s.l., on rocks, 2008, C. Sérgio (LISU 232088). **Beira Alta:** Serra da Estrela, Covão Cimeiro, 29TPE16, 1.610 m a.s.l., on humid rock fissures, 1995, C. Sérgio & J. Jansen (LISU 176364); Gouveia, Ribamondego, 29TPE19, 282 m a.s.l., on *Quercus pyrenaica* trunks, 2011, C. Sérgio & C. Garcia (LISU 244796). **Beira Baixa:** Monsanto, 29TPE63, on rocks, 1979, M. F. Correia (LISU 163311). **Beira Litoral:** Fragas de São Simão, 29TNE51, 210 m a.s.l., on exposed rocks, 2011, D. Claro (LISU 247440). **Alto Alentejo:** Ribeira de Arronches, 29SPD43, 350 m a.s.l., on exposed rocks, 1991, C. Sérgio *et al.* (LISU 164920); Marvão, 29SPD36, 700 m a.s.l., on exposed rocks, 1996, C. Sérgio (LISU 212264).

ACKNOWLEDGEMENTS

Grateful thanks are addressed to the curators of the BM and S herbaria for the loan of specimens. The authors wish to thank Dr. Lars Hedenäs for his supervision and suggestions during the visit of the first author to the Museum of Natural History in Stockholm (NRM), supported by the European Community's Programme "Structuring the European Research Area" under a SYNTHESYS grant (SE-TAF-2714). The first author is funded by the Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) under a Postdoctoral fellowship (SFRH/BPD/64665/2009) co-funded by the Programa Operacional Ciência e Inovação – 2010 and Fundo Social Europeu. We thank the researchers who made this work possible through collection of *Hedwigia* specimens.

REFERENCES

- BRUCH, P., W. P. SCHIMPER & T. GÜMBEL (1846). *Bryologia Europaea seu genera muscorum Europaeorum monographice illustrata. Fasciculus XXIX-XXX*. Sumptibus Librariae E. Schweizerbart. Stuttgartiae.
- BUCHBENDER, V., H. HESPANHOL, L. HEDENÄS, C. SÉRGIO, A. SÉNECA & D. QUANDT (in press). Phylogenetic reconstruction of the Hedwigiaceae reveals cryptic speciation in *Hedwigia*. *Bryoph. Divers. Evol.* 1.
- CASAS, C., M. BRUGUÉS, R. M. CROS & C. SÉRGIO (1996). *Cartografia de Briòfits. Península Ibèrica i les Illes Balears, Canàries, Açores i Madeira. Fascicle IV: 151-200*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- HEDENÄS, L. (1994). The *Hedwigia ciliata* complex in Sweden, with notes on the occurrence of the taxa in Fennoscandia. *J. Bryol.* 18: 139-157.
- HESPANHOL, H., A. SÉNECA & C. SÉRGIO (2010). Bryophytes from exposed rock outcrops in the North and Centre of Portugal: distribution and conservation. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 34/35: 19-35.
- HOOKER, W. J. (1833). *The British Flora. Fourth edition*. Longman, Orme, Brown, Green & Longmans. London.

Recepción del manuscrito: 12-04-2013

Aceptación: 10-08-2013

***SYNTRICHIA FRAGILIS* (TAYLOR) OCHYRA IN FRANCE**

Vincent Hugonnot

Le bourg, 43 270 Varennes-Saint-Honorat, France. E-mail: vincent.hugonnot@wanadoo.fr

Abstract: *Syntrichia fragilis* (Taylor) Ochyra is recorded for the first time in France. The new locality in the Pyrénées-Orientales is briefly described. Details of the vegetative reproduction of *S. fragilis* are outlined.

Resumen: Se cita *Syntrichia fragilis* (Taylor) Ochyra por vez primera en Francia. Se describe brevemente la nueva localidad, situada en los Pirineos Orientales, y se detallan algunos aspectos de su reproducción asexual.

Keywords: *Syntrichia fragilis*, mosses, distribution, France, Pyrenees.

Palabras clave: *Syntrichia fragilis*, musgos, distribución, Francia, Pirineos.

INTRODUCTION

Ongoing bryological surveys in the Pyrénées-Orientales (France) yielded several species of interest. Among them, *Syntrichia fragilis* (Taylor) Ochyra is considered very rare in the Catalan Countries (Casas *et al.*, 2001), the nearest place to our locality where the species has also been found.

Syntrichia fragilis shows a wide distribution in the world, having been recorded in Africa, America, Southeastern Asia and Europe (including Macaronesia) (Gallego, 2005). In Europe, following Düll (1984) and Gallego (2005), the species is known in Austria, Switzerland, peninsular Spain, Canary Islands, Portugal and Italy. It has also been recorded in Slovenia (Sabovljević *et al.*, 2008) and Czech Republic (Kučera *et al.*, 2012). For reasons detailed below, the citation of France in Düll (1984) is considered to be erroneous.

In the present note, the new locality of *S. fragilis* is briefly described and several details relating to its reproduction and distribution are outlined.

METHODS

All the samples were collected by the author and are deposited in the private herbarium of V. Hugonnot. Nomenclature of liverworts and mosses follows, respectively, Grolle & Long (2000) and Hill *et al.* (2006).

NEW LOCALITY DATA (Figure 1)

FRANCE. Pyrénées-Orientales, Conflent: Thuès-Entre-Valls, Têt valley, Pont de Moulines, 1.000 m, 42°30'51,48"N; 002°11'40,41"E, Hugonnot 15 April 2011 (Herbarium Hugonnot).

The sample was collected on a vertical granite cliff, adjacent to a waterfall. The bryophytic vegetation of the sprayed rocks is dominated by *Brachythecium rivulare* Schimp., *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., *Conocephalum salebrosum* Szweyk., Buczkowska & Odrzykoski, *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce, *Hygroamblystegium fluviatile* (Hedw.) Loeske, *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra and *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J.Kop. var. *undulatum*. However, no species immediately associated to *S. fragilis* was recorded on more dried out parts of the cliff.

The collected specimen was without sporophytes, but both mature archegonia and fragile leaves were observed.

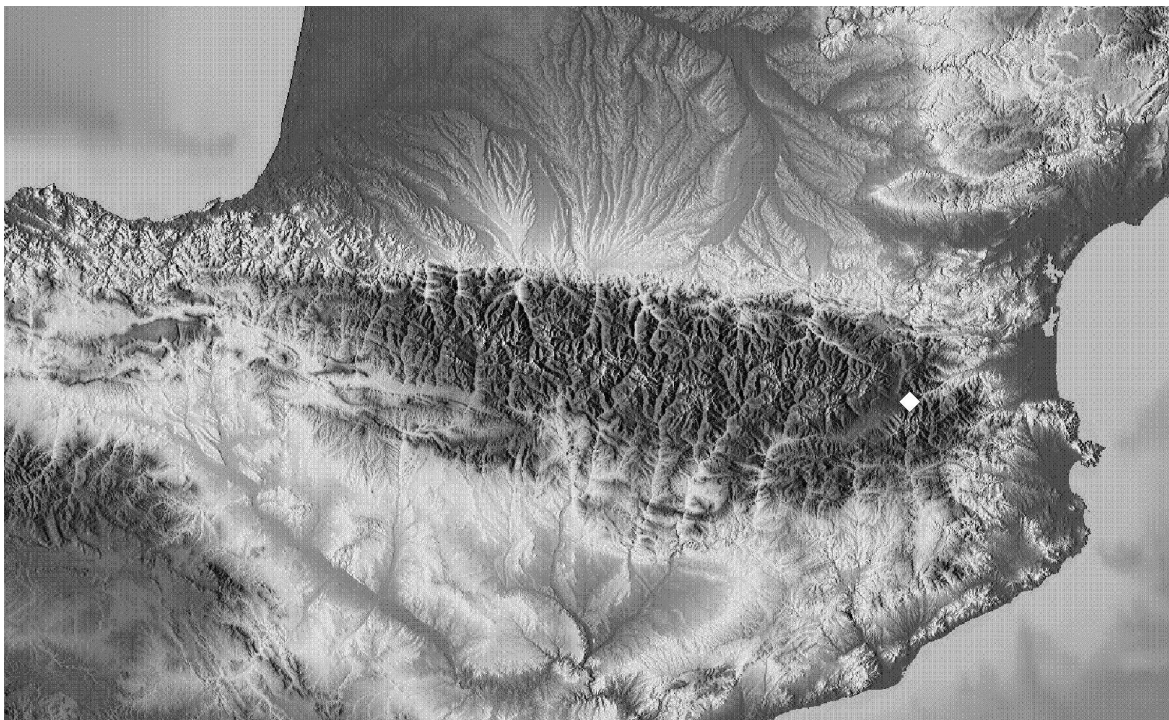


Figure 1. Locality of *Syntrichia fragilis* (Taylor) Ochyra in the French Pyrenees.

DISCUSSION

Barbula fragilis (Taylor) Müll. Hal. is considered a synonym of *Syntrichia fragilis* (Gallego, 2005). Hence, old French citations of *Barbula fragilis* (Hook. & Wilson) Schimp. (Boulay, 1884; Husnot, 1892-1894) refer to *Tortella fragilis* (Hook. & Wilson) Limpr. but not to *S. fragilis*.

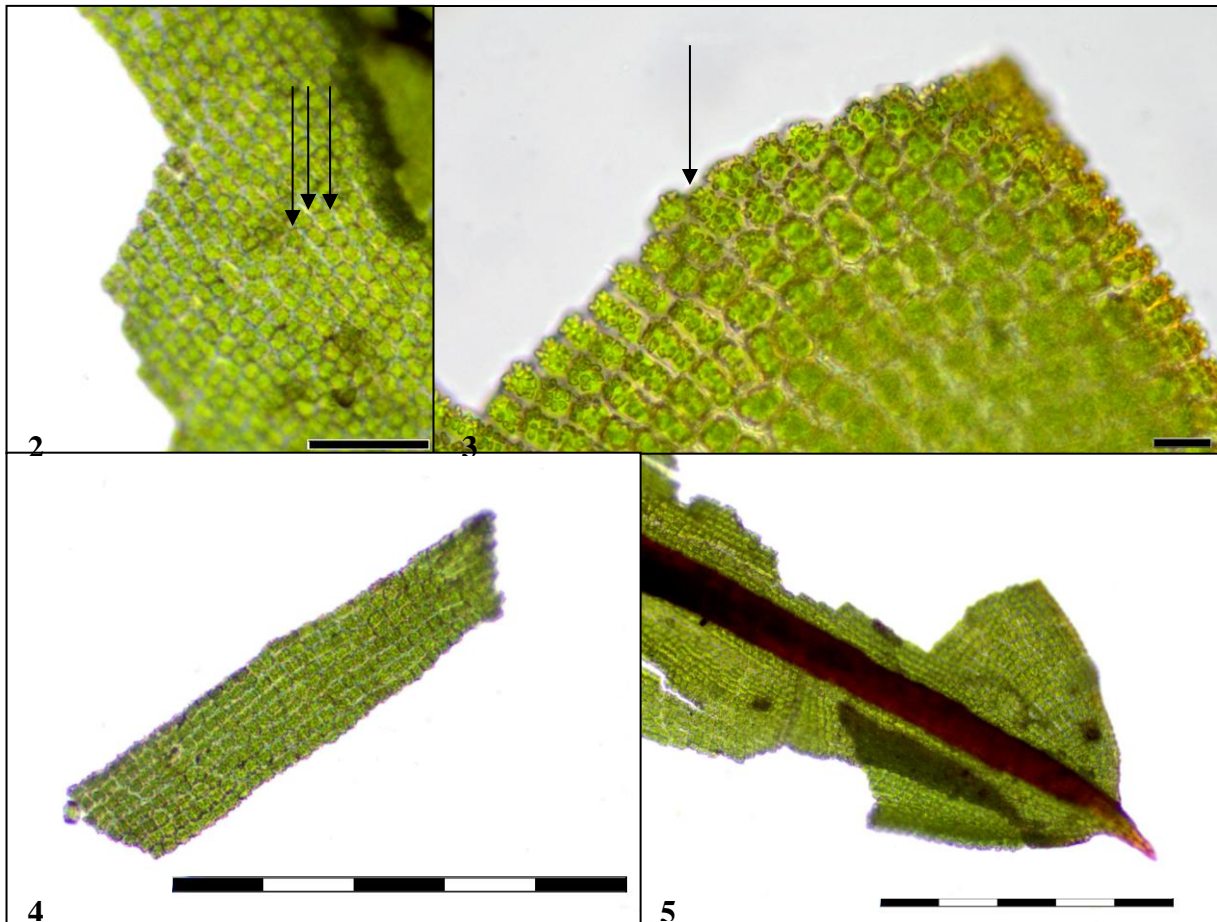
Düll (1984) mentioned the occurrence of *S. fragilis* in France, a record we have not been able to trace. No French citation is confirmed in the recent taxonomic study of Gallego (2005) or in the Mediterranean checklist of mosses (Ros *et al.*, Mediterranean checklist of mosses, in preparation for *Cryptogamie Bryologie*). It was also recorded in Manche (Normandy) by Bates (1994), but the specimen turned out to be *Dialytrichia fragilifolia* (Bizot & Cl.Roux) F.Lara (Bates *et al.*, 2007). Therefore, despite the troublesome record of Düll (1984), we feel confident in recording *S. fragilis* for the first time in France.

In peninsular Spain, *S. fragilis* is known from the Catalan Countries in Ripollès (Lloret Maya, 1986) and from Andalusia (Hébrard & Pierrot, 1994). The Catalan localities are the nearest to the French one. Because of under-recording, it is difficult to evaluate how far the French locality is isolated, but judging from the frequent occurrence of suitable habitats in Pyrénées-Orientales, it is possible to ascertain that the species certainly does not fill all available locations. This raises the question of its reproductive and dispersal ability.

Syntrichia fragilis is a dioecious species whose sporophytes seem to be rare. The Pyrenean population described in the present note is only female, hence unable to initiate spore reproduction by itself. The fragile nature of leaves is considered a vegetative reproduction mechanism (Gallego, 2005) and a diagnostic feature for the species following certain authors (Crum & Anderson, 1981; Gallego, 2005). However, it suffers apparently rare exceptions, since some samples show firm leaves (Mishler, 1994). In the French Pyrenean collections, the fragility is exceedingly pronounced, in extreme cases leaving only intact and bare nerves on the stem. Fragility appears more pronounced when the leaves are hydrated than when dry. Following Crum & Anderson (1981), “unbroken leaves are often sectorized in polygonal areas marking lines of weakness and fragmentation”, which is confirmed by Gallego (2005). In fact, polygonal sectors in young leaves appear delimited by lines where the space devoid of cell papillae is wider and the cell walls are more apparent (Figure 2). But this does not correspond strictly to lines of fragmentation because all cells are liable to fragmentation. The leaves randomly break along the middle lamellae of each cell (schyzogeny), resulting in crenate abscission lines (Figure 3). The detached cell complexes are most often more or less rectangular (Figures 4-5), which is also the case in *Dialytrichia fragilifolia* (Bates *et al.*, 2007) or *Mnium stellare* (Hugonnot & Celle, 2012). The rectangular form of detached propagulum is probably a biomechanical consequence of the fragility of middle lamellae associated with the presence of a stout nerve, but this invites further investigations.

Interestingly, dioecism and rarity of sporophytes are constant in the other European species showing leaf fragility (*Dialytrichia fragilifolia*, *Mnium stellare*). *Syntrichia fragilis* is a rare moss throughout large parts of its known range (although very frequent and abundant in South America) and seems to be rare in the Pyrenees. By contrast, *D. fragilifolia* and *M. stellare* are common and abundant species, at least in France. The reproductive success of the latter two species could be the result of very efficient propagules dispersal. The rather common habitat of

S. fragilis (basic to acidic rocks from low elevation to high mountains), is certainly not a limit to the dispersion of this species. Then the rarity of this species remains an enigma.



Figures 2-5: 2. Lines of clearness between parallel rows of cells (scale bar: 100 μm). 3. Crenate abscission line (scale bar: 25 μm). 4. Rectangular caducous cell complex (scale bar: 500 μm). 5. Remaining rectangular plates of tissue (scale bar: 500 μm).

Syntrichia fragilis is a nearly cosmopolitan species which is considered rare in Europe (Frey *et al.*, 2006), but this status would deserve reevaluation considering the raising number of localities discovered recently. In Europe, it has been listed with the IUCN status R [i.e. rare] (ECCB, 1995). To date, the Pyrenean locality is unique in France, but a great number of potential habitats occurs in the Têt valley or in the numerous valleys of Eastern Pyrenees. Because this population is settled very near a touristic path and because of the very small size of the population (occupying less than 1 m^2), the species is highly sensitive to any change at a small scale. Although additional survey should potentially reveal new populations, we propose to give *S. fragilis* the R IUCN status for France.

ACKNOWLEDGEMENTS

The map has been made by Thierry Vergne and the photographs were taken by Jaoua Celle, whose help is greatly acknowledged.

REFERENCES

- BATES, J. W. (1994). Spring Field Meeting, Brittany, 1993. *Bull. Brit. Bryol. Soc.* 63: 6-14.
- BATES, J. W., H. W. MATCHAM & F. LARA (2007). *Dialytrichia fragilifolia* (Bryopsida, Pottiaceae) in Berkshire and Caernarvonshire, new to Britain. *J. Bryol.* 29: 228-234.
- BOULAY, M. (1884). *Musciniées de la France. Première Partie - Mousses*. F. Savy, Libraire-Editeur. Paris.
- CASAS, C., M. BRUGUÉS & R. M. CROS (2001). *Flora dels briòfits dels Països Catalans*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- CRUM, H. A. & L. E. ANDERSON (1981). *Mosses of Eastern North America. Volume 1*. Columbia University Press. New York.
- DÜLL, R. (1984). Distribution of European and Macaronesian mosses (Bryophytina). *Bryologische Beiträge*, 4 : 1-114.
- ECCB (EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES) (1995). *Red Data Book of European Bryophytes*. ECCB. Trondheim.
- FREY, W., J. P. FRAHM, E. FISCHER & W. LOBIN (2006). The liverworts, mosses and ferns of Europe (English edition revised and edited by T. L. Blockeel). Harley. Colchester.
- GALLEGO, M. T. (2005). A taxonomic study of the genus *Syntrichia* Brid. (Pottiaceae, Musci) in the Mediterranean region and Macaronesia. *J. Hattori Bot. Lab.* 98: 47-122.
- GRÖLLE, R. & D. G. LONG (2000). An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 22: 103-140.
- HEBRARD, J. P. & R. B. PIERROT (1994). *Didymodon bistratosus* (Pottiaceae, Musci), espèce nouvelle du sud de l'Espagne (environs de Ronda, province Málaga). *Nova Hedwigia* 59: 353-354.
- HILL, M. O., N. BELL, M. A. BRUGGEMAN-NANNENGA, M. BRUGUÉS, M. J. CANO, J. ENROTH, K. I. FLATBERG, J.-P. FRAHM, M. T. GALLEGRO, R. GARILLETI, J. GUERRA, L. HEDENÄS, D. T. HOLYOAK, J. HYVÖNEN, M. S. IGNATOV, F. LARA, V. MAZIMPAKA, J. MUÑOZ & L. SÖDERSTRÖM (2006). An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 28: 198-267.
- HUGONNOT, V. & J. CELLE (2012). Asexual reproduction by leaf fragmentation in *Mnium stellare* Hedw. *J. Bryol.* 34: 67-70.
- HUSNOT, T. (1892-1894). *Muscologia Gallica. Descriptions et figures des mousses de France et des contrées voisines*. A. Cahan, par Athis. Orne.
- KUČERA, J., J. VÁŇA & Z. HRADÍLEK (2012). Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis. *Preslia* 84: 813-850.
- LLORET MAYA, F. (1986). *Tortula sinensis* (C. Müll) Broth, y *Tortula fragilis* Tayl., new records for the bryoflora of the Iberian Península. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 42: 303-308.
- MISHLER, B. D. (1994). 28. *Tortula* Hedw. In: Sharp, A. J., H. Crum & P. M. Eckel (eds.), *The Moss Flora of Mexico. Part 1, Sphagnales to Bryales*, pp. 319-350. The New York Botanical Garden. New York.
- SABOVLJEVIĆ, M., R. NATCHEVA, G. DIHORU, E. TSAKIRI, S. DRAGIĆEVIĆ, A. ERDAĀ & B. PAPP (2008). Check-list of the mosses of SE Europe. *Phytologia Balcanica* 14: 207-244.

Recepción del manuscrito: 09-10-2012

Aceptación: 18-12-2012

A NEW POPULATION OF *GRIMMIA CAPILLATA* DE NOT. (GRIMMIACEAE) FROM EASTERN SPAIN

José Gabriel Segarra-Moragues¹ & Felisa Puche²

1. Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE-CSIC-UV-GV), C/ Carretera de Moncada-Náquera km 4.5, Apartado Oficial, E-46113 Moncada (Valencia), Spain. E-mail: j.gabriel.segarra@uv.es
2. Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas, Universitat de València, C/ Dr. Moliner 50, E-46100 Burjassot (Valencia), Spain.

Resumen: Se señala una nueva población de *Grimmia capillata* De Not. sobre las tejas de un tejado antiguo en una localidad costera de la provincia de Alicante. Se comentan algunos aspectos taxonómicos, ecológicos y de conservación acerca de esta especie, y se aportan ilustraciones originales del material estudiado. *Grimmia capillata* representa una novedad para la provincia de Alicante y está considerada como Vulnerable (VU) en la Lista Roja de los Briófitos Amenazados de España.

Abstract: A new population of *Grimmia capillata* De Not. was discovered growing on old, weathered roof tiles in a coastal locality in the north-eastern extreme of Alicante province. Some taxonomic, ecological and conservation aspects on this species are commented, and original illustrations of the material studied are provided. *Grimmia capillata* represents a novelty to the Alicante province and is considered as Vulnerable (VU) in the Spanish Red List of Endangered Bryophytes.

Palabras clave: Briófitos amenazados, Grimmiales, hábitats antrópicos, musgos, Península Ibérica.

Key words: Endangered bryophytes, Grimmiales, Anthropic habitats, mosses, Iberian Peninsula.

INTRODUCTION

The genus *Grimmia* Hedw. includes 35 species in the Iberian Peninsula (Muñoz, pers. comm.). Of these, *Grimmia arenaria* Hampe has been recently included as Critically Endangered in the Red List of Bryophytes of Peninsular Spain and the Balearic Islands, four species are considered Vulnerable (*G. atrata* Hornsch., *G. capillata* De Not., *G. mollis* Bruch & Schimp. and *G. muehlenbeckii* Schimp.), and six additional species are categorized under lower threat categories or as Data Deficient (Brugués & González Mancebo, 2012).

During the course of a building roof-replacement in a coastal locality of the Alicante province (eastern Spain), old and weathered roof tiles were made accessible for inspection of bryophyte populations. Among the commonest thermophilous species typical of urban areas,

such as *Tortula muralis* Hedw., *Tortella nitida* (Lindb.) Broth. and *Grimmia orbicularis* Bruch ex Wilson, patches of a species of *Grimmia* with an uncommon combination of characters were also detected. Plants were growing in short dark green cushions and tufts, and showed a characteristic absence of hairs in the vegetative shoots, whereas fructified plants showed immersed capsules surrounded by perichaetial leaves with long hair-points (Figure 1, a and b). The plants were taken to the laboratory for their study and then were identified as *G. capillata*.

METHODS

Measurements of morphological characters were taken using the interactive measurement module of Leica Application Suite (LAS) v. 3.8 (Leica microsystems, Barcelona, Spain) calibrated to the nearest 0.01 μm on digital images. All measurements were taken under a Leica DMLB 100S light microscope, except for the size of gametophytes that were taken under a Leica M76 stereomicroscope. A Leica DFC425 digital camera was used for producing high resolution images of gametophyte parts and spores. Voucher specimens were deposited in MA-Musci, VAL-Briof and Herb. Greven.

RESULTS AND DISCUSSION

Grimmia capillata De Not., *Mem. R. Accad. Sc. Torino* 39: 248. 1836.

Type: Italy, Sardinia, Cagliari, leg. *G. de Notaris*, holotype RO (not seen).

- = *Grimmia crinita* Brid. var. *capillata* (De Not.) De Not., *Syll. Musc. Italia* 240. 1838.
- = *Drytodon capillatus* (De Not.) Ochyra & Żarnowiec, *Biodiv. Poland* 3: 122. 2003.
- = *G. mairei* Card. & Coppey, *Bull. Soc. Bot. Fr.* 58: 500. 1911.
- = *G. mesopotamica* Schiffn., *Ann. Naturhist. Hofmus.* 27: 488. 1913.

Plants forming dense and not very hoary patches of up to 1 cm high, blackish green when dry, olive-green when moist. Patches composed of few fructified plants with long-haired leaves interspersed with numerous sterile plants with mucous leaves. Leaves dimorphic, unistratose throughout. Leaves of vegetative shoots appressed when dry, erecto-patent when moist, 0.6-1.0 \times 0.2-0.4 mm, ovate-lanceolate to obovate, carinate distally, abruptly narrowed at apex, cucullate. Costa weak below, much stronger above, 35-52 μm wide, projecting on dorsal side, showing two guide cells in cross-section. Margins narrowly recurved from 1/3 to almost the apex, unistratose throughout. Cells not papillose, walls weakly sinuose; basal marginal cells 20-33 \times 9-14 μm , thin-walled and distinctly hyaline; basal cells 10-16 \times 10-14 μm , rectangular to quadrate; mid-leaf cells 8-13 \times 8-12 μm , irregular but mostly rectangular to quadrate; distal cells 8-14 \times 8-12 μm , mostly quadrate. Perichaetial leaves much larger than vegetative leaves, 1.0-1.6 \times 0.4-0.7 mm, obovate-spatulate, concave, awned; hair points up to 2.2 mm long, flattened at base and slightly decurrent down margin, rigid, terete, smooth to weakly denticulate. Autoicous. Setae straight or slightly inclined, less than 1.0 mm long. Capsules immersed to emergent, up to 1.1 \times 0.8 mm, ovoid, symmetric or very slightly asymmetric at

base, weakly ribbed, annulus compound and revoluble, with 3–4 layers of cells; peristome present; peristome teeth $140\text{--}200 \times 54\text{--}66 \mu\text{m}$ at the mouth, cribose throughout and irregularly cleft at apex, papillose, red, contrasting in colour with the capsule; opercula conical to mammillate; calyptra cucullate; spores yellowish, $9\text{--}13 \mu\text{m}$ in diameter, smooth.

ESPAÑA. Alicante: Jávea, calle Cervantes, on old weathered East-facing roof tiles. $38^{\circ}47'27.88''\text{N}$, $000^{\circ}09'55.98''\text{E}$, 48 m. *J.G. Segarra-Moragues*, 2 December 2012 (VAL-Brief 9213, MA-Musci 40042; Herb. Greven 4215: Figure 1).

Grimmia capillata has been widely treated as a variety of *G. crinita* Brid. or even conspecific with it (Maier, 2010). However, both Greven (1995a) and Muñoz & Pando (2000) considered it at the specific rank, a criterion which we have followed here. *Grimmia capillata* is easily distinguished from other thermophilous *Grimmia* species typical of calcareous substrates, including *G. crinita*, by the cushions formed predominantly by vegetative shoots with muticous, carinate leaves and scattered fertile shoots with hair-pointed perichaetial leaves, and the immersed peristomate capsules on a straight seta.

Grimmia capillata has a wide but scattered distribution throughout the coastal Mediterranean countries and western Asia (Figure 2). It has been reported from Algeria (Greven, 1995a), France (Greven, 1995a), Israel (Herrnstadt *et al.*, 1982; Frey *et al.*, 1990), the Italian islands of Sardinia and Sicily (Lo Giudice & Cristaudo, 1999), Iraq (Agnew & Vondráček, 1975), Jordan (El-Oqlah *et al.*, 1988; Greven, 1995a), Morocco (Greven, 1995a), mainland Spain and the Balearic islands (Cortés-Latorre, 1954; Guerra *et al.*, 1993; Greven, 1995b; Infante & Heras, 2003–2004), Russia (Ignatova & Muñoz, 2004), Syria (Greven, 1995a), Tunisia (Greven, 1995a), Turkey (Erdag *et al.*, 2001; Uyar & Ünal, 2005) and Turkmenistan (Abramova & Abramova, 1988).

In the Iberian Peninsula (Figure 2) it was first recorded from Valencia province (Cortés-Latorre, 1954) as *G. crinita* var. *capillata*, and later from Almería province by Guerra *et al.* (1993) as *G. mesopotamica* Schiffn. Several populations were found in Mallorca island (Greven, 1995b), whereas a single population was further recorded from mainland Spain in Teruel province (Infante & Heras, 2003–2004). This scarcity favoured its inclusion in the Bryophyte Red List of Spain (Brugués & González Mancebo, 2012; Ros *et al.*, 2012) as Vulnerable (VU D2).

This new population of *G. capillata* was found growing on exposed old (>100 yr) and weathered roof tiles, together with *G. orbicularis*, *Tortella nitida* and *Tortula muralis*. Although *G. capillata* was the less frequent of these four taxa in an area of about 150 m^2 , 26 patches were discovered in the accessible tiles. Those patches varied in extension from 1.5 to 30 cm^2 and approximately 30% of them were fructified. Since this population was about to be destroyed because of building reform works, roof tiles containing patches of *G. capillata* were carefully removed for a potential later relocation.

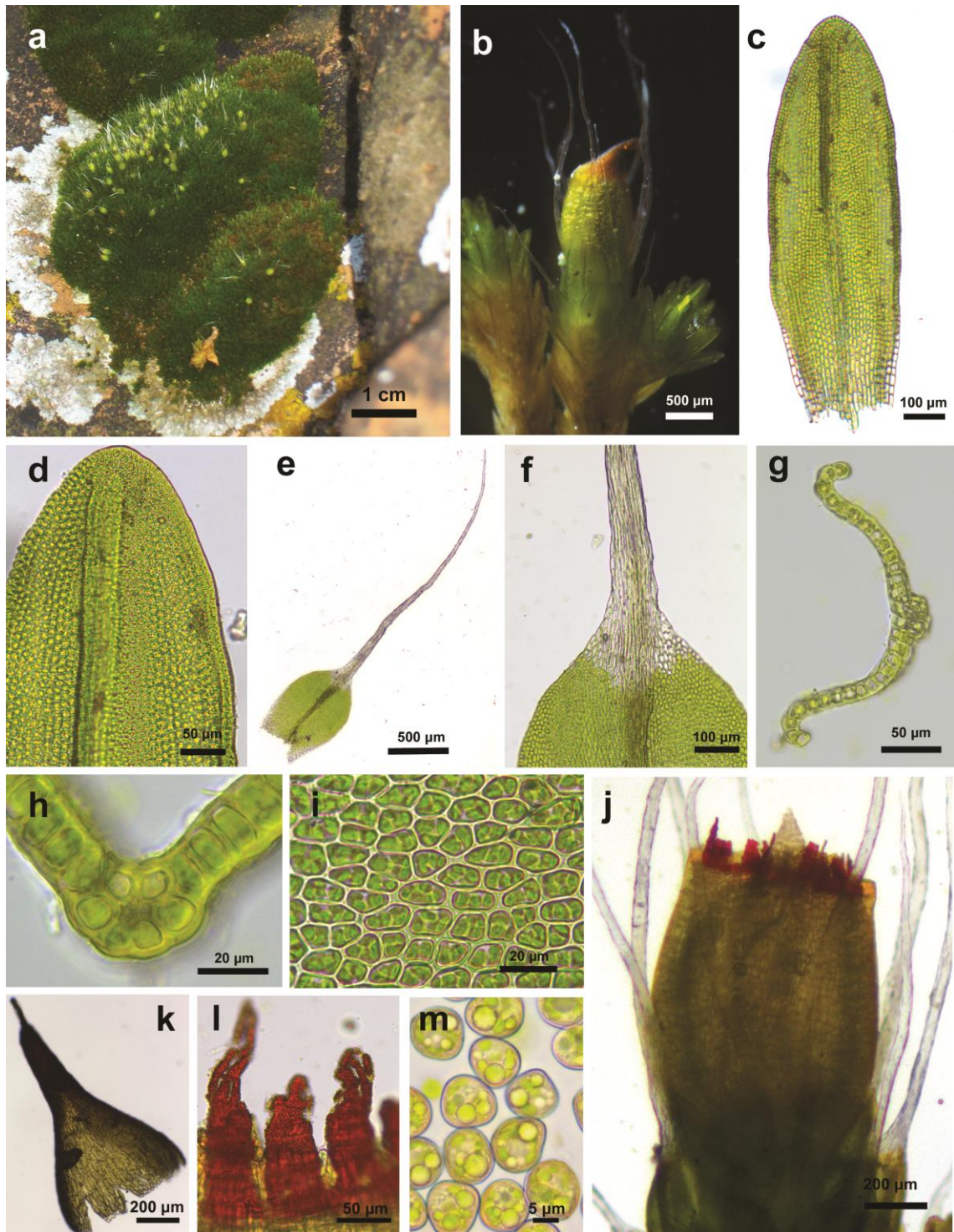


Figure 1. *Grimmia capillata* De Not. a: patches growing on roof tiles; b: comparative habit of mucous-leaved sterile and haired-leaved fertile shoots; c: leaf from a sterile shoot; d: detail of the blunt, mucous apex of a leaf from a sterile shoot showing the nerve ending below apex; e: haired perichaetial leaf; f: detail of the apex of a perichaetial leaf; g: cross section of leaf showing recurved unistratose margins; h: cross section of nerve; i: cell areolation at mid-leaf; j: capsule; k: calyptra; l: peristome teeth; m: spores. All from VAL-Brief 9213.

The preference of this species for artificial substrates has been reported from other coastal Mediterranean populations in Mallorca (Greven, 1995b), Sicily (Lo Giudice & Cristaudo, 1999) and Turkey (Uyar & Ünal, 2005). However, throughout its distribution range, *G. capillata* has also been reported growing in natural habitats such as gypsum soils.

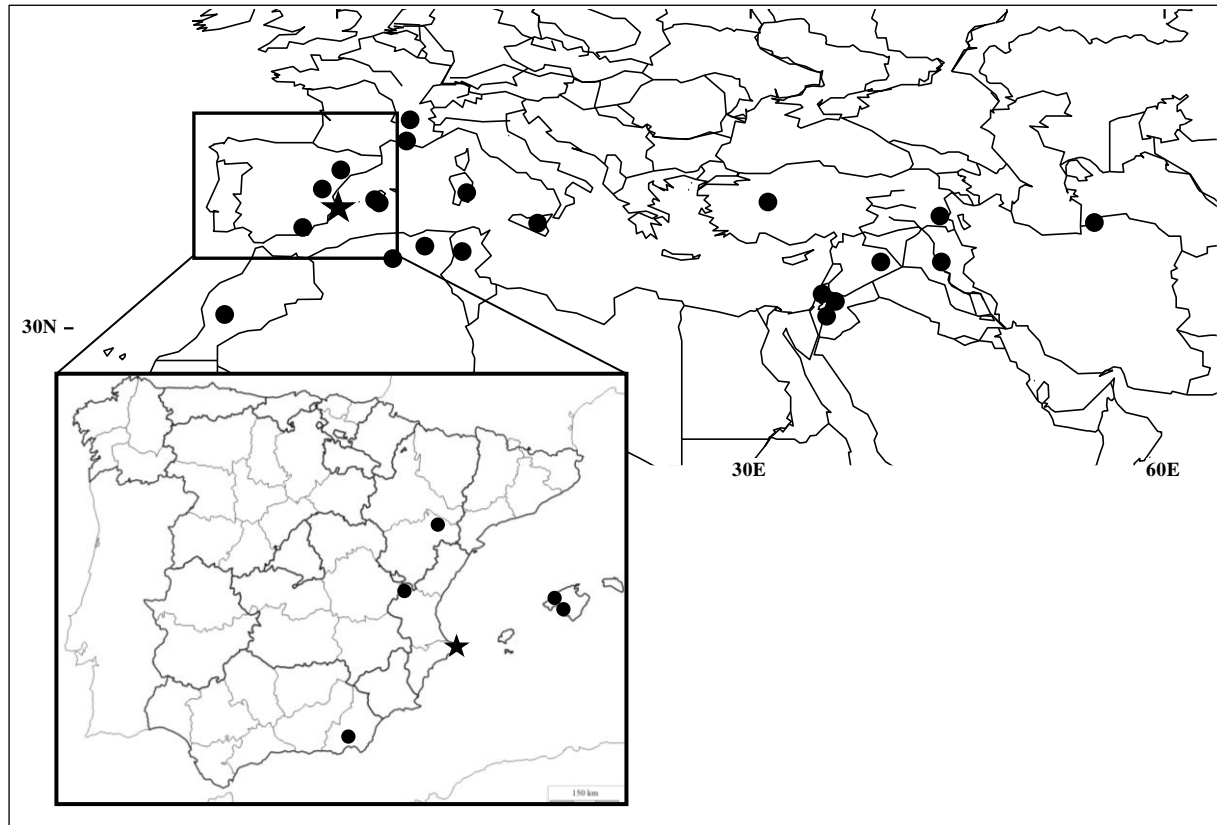


Figure 2. Worldwide distribution of *Grimmia capillata* De Not. The inset shows its detailed range in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. Black dots, bibliographic records; star, new locality. The outlier record from Russia (Ignatova & Muñoz, 2004) has not been represented for simplicity.

The species had not been recorded in previous bryological studies in the area (Casas *et al.*, 1984; Cano *et al.*, 1996; Segarra *et al.*, 1997; Segarra & Puche, 2000; Puche & Jover, 2011). Most likely, the reason for which this species has been overlooked, apart from its natural rarity, is that those studies focused primarily on natural habitats, whereas urban areas and their associated artificial habitats were little explored. Besides, the habitat occupied by *G. capillata* may be rather inaccessible for bryological sampling. The abundance of this habitat, especially in the older houses of Jávea, suggests that *G. capillata* may be much more widespread. However, inaccessibility precludes detailed sampling, and thus its current abundance and extension of patches are difficult to estimate. Current threats to this species in the area are mainly related to building reform works that include roof tile removal and renewal.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Drs. J. Muñoz and H.C. Greven for confirming the identity of the samples and Dr. M. Infante and P. Heras for information on the Alcañiz population of this species. This study was partially funded by the Spanish Ministry of Science and Innovation (project CGL2009-09530, Flora Briofítica Ibérica). JGS-M was supported by a Spanish Ministry of Science and Innovation "Ramón y Cajal" postdoctoral contract.

REFERENCES

- ABRAMOVA, A. L. & I. I. ABRAMOVA (1988). De speciebus generis *Grimmia* Hedw. ex Asia Media. *Nov. Syst. Plant. Non Vasc.* 25: 157-169.
- AGNEW, S. & M. VONDRACEK (1975). A moss flora of Iraq. *Feddes Repert.* 86: 341-489.
- BRUGUÉS, M. & J. M. GONZÁLEZ MANCEBO (2012). Lista Roja de los briófitos de España. In: Garilleti, R. & B. Albertos (Coords.), *Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España*, pp. 25-44. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.
- CANO, M. J., R. M. ROS & J. GUERRA (1996). Flora Briofítica de la provincia de Alicante (SE España). *Cryptog. Bryol. Lichénol.* 17: 251-277.
- CASAS, C., R. M. CROS, M. BRUGUÉS, C. SÉRGIO & M. SIM-SIM (1984). Estudio de la flora briofítica de las comarcas alicantinas. *Anal. Biol.* 2: 215-228.
- CORTÉS LATORRE, C. (1954). Aportaciones a la Briología española. Estudio crítico de los musgos citados en los "Anales de Ciencias Naturales" de 1802. *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles* 12: 299-394.
- EL-OQLAH, A. A., W. FREY & H. KÜRSCHNER (1988). The bryophyte flora of Trans-Jordan. A catalogue of species and floristic elements. *Willdenowia* 18: 253-279.
- ERDAG, A., H. KÜRSCHNER & G. PAROLLY (2001). Three new records of the bryophyte flora of Turkey. *Nova Hedwigia* 73: 239-246.
- FREY, W., I. HERRNSTADT & H. KÜRSCHNER (1990). Verbreitung und Soziologie terrestrischer Bryophytengesellschaften in der Judäischen Wüste. *Phytocoenologia* 19: 233-265.
- GREVEN, H. C. (1995a). *Grimmia* Hedw. (Grimmiaceae, Musci) in Europe. Backhuys Publishers. Leiden.
- GREVEN, H. C. (1995b). Distribution of *Grimmia* Hedw. on Mediterranean Islands. *Cryptog. Bryol. Lichénol.* 16: 1-17.
- GUERRA, J., R. M. ROS, J. J. MARTINEZ-SÁNCHEZ & W. FREY (1993). *Grimmia mesopotamica* (Grimmiaceae, Musci) new to Europe. *Bryologist* 96: 245-247.
- HERRNSTADT, I., C. C. HEYN, R. BEN-SASSON & M. R. CROSBY (1982). New records of mosses from Israel. *Bryologist* 85: 214-217.
- IGNATOVA, E. & J. MUÑOZ (2004). The genus *Grimmia* (Grimmiaceae) in Russia. *Arctoa* 13: 101-182.
- INFANTE, M. & P. HERAS (2003-2004). Aportaciones a la brioflora aragonesa. 3. *Est. Mus. Cien. Nat. Álava* 18-19: 41-47.
- LO GIUDICE, R. & R. CRISTAUDO (1999). Italian distribution and first record for Sicily of *Grimmia capillata* De Not. (Grimmiaceae). *Flora Medit.* 9: 125-129.
- MAIER, E. (2010). The genus *Grimmia* Hedw. (Grimmiaceae, Bryophyta): A morphological-anatomical study. *Boissiera* 63: 1-377.
- MUÑOZ, J. & F. PANDO (2000). A world synopsis of the genus *Grimmia* (Musci, Grimmiaceae). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 83: 1-133.
- PUCHE, F. & N. JOVER (2011). Flora briológica de Sierra Helada (Alicante, SE España). *Bol. Soc. Esp. Briol.* 37: 13-18.

- ROS, R. M., O. WERNER & S. RAMS (2012). *Grimmia capillata* De Not. In: Garilleti, R. & B. Albertos (Coords.), Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España, pp. 132-133. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.
- SEGARRA, J. G. & F. PUCHE (2000). Estudio de la flora briofítica del Parque Natural del Montgó (Alicante). *Bol. Soc. Esp. Briol.* 17: 1-8.
- SEGARRA, J. G., F. PUCHE & C. GIMENO-COLERA (1997). Estudio de la flora briofítica del término municipal de Jávea. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 11: 10-16.
- UYAR, G. & M. ÜNAL (2005). A Note on *Grimmia capillata* De Not., (Grimmiaceae, Musci) in Turkey. *Turk. J. Bot.* 29: 467-470.

Recepción del manuscrito: 24-01-2013

Aceptación: 11-04-2013

TORTELLA ALPICOLA DIXON IN THE PYRENEES

Vincent Hugonnot

Le bourg, 43 270 Varennes-Saint-Honorat, France. E-mail: vincent.hugonnot@wanadoo.fr

Abstract: *Tortella alpicola* Dixon is recorded for the first time in the Pyrenees. The new locality in the Pyrénées-Orientales (France) is briefly described.

Resumen: Se cita *Tortella alpicola* Dixon por vez primera en los Pirineos. Se describe brevemente la nueva localidad, situada en los Pirineos Orientales (Francia).

Keywords: *Tortella alpicola*, mosses, distribution, France, Pyrenees.

Palabras clave: *Tortella alpicola*, musgos, distribución, Francia, Pirineos.

INTRODUCTION

Recent bryological surveys in the Pyrénées-Orientales (France) have revealed new interesting records. Among them, *Tortella alpicola* Dixon has not been mentioned to date in the Catalan Countries (<http://pagines.uab.cat/briologia/content/catàlegs>) nor in France (Ros *et al.*, 2013), although it was recently found in the French Alps by Renée Skrzypczak (Chavoutier & Hugonnot, in preparation).

Tortella alpicola is considered to be an arctic-montane-alpine species widely distributed in the world (Rams *et al.*, 2006). Its occurrence in the Pyrenees was suggested in Rams *et al.* (2006) and the present finding substantiates this. In the present note, the new locality of *T. alpicola* is briefly described.

METHODS

All the samples were collected by the author and are deposited in the private herbarium of V. Hugonnot. Nomenclature of liverworts and mosses follows, respectively, Grolle & Long (2000) and Hill *et al.* (2006).

NEW LOCALITY DATA (Figure 1)

FRANCE. Pyrénées-Orientales, Conflent: Jujols, between Roc de Sant Julia and Roc de la Coste, 1.350 m, 42°35'21,1"N; 002°18'02,0"E, *Hugonnot 24 July 2012* (Herb. Hugonnot).

Tortella alpicola was gathered in a forested rock crevice, in micro-habitats protected from direct sunlight radiation. *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt., *Didymodon rigidulus* Hedw. and *Cirriphyllum crassinervium* (Taylor) Loeske & M.Fleisch. were observed in the vicinity whereas *Tortella nitida* (Lindb.) Broth. colonizes more exposed rock faces. Travertine communities are also developed in this crevice, but on dripping rocks. They are dominated by *Eucladium verticillatum* (With.) Bruch & Schimp., *Gymnostomum aeruginosum* Sm. var. *aeruginosum*, *Hymenostylium recurvirostrum* (Hedw.) Dixon var. *recurvirostrum*, *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra var. *commutata* and *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort.

The collected specimen was without sporophytes, but fragile leaves were observed.

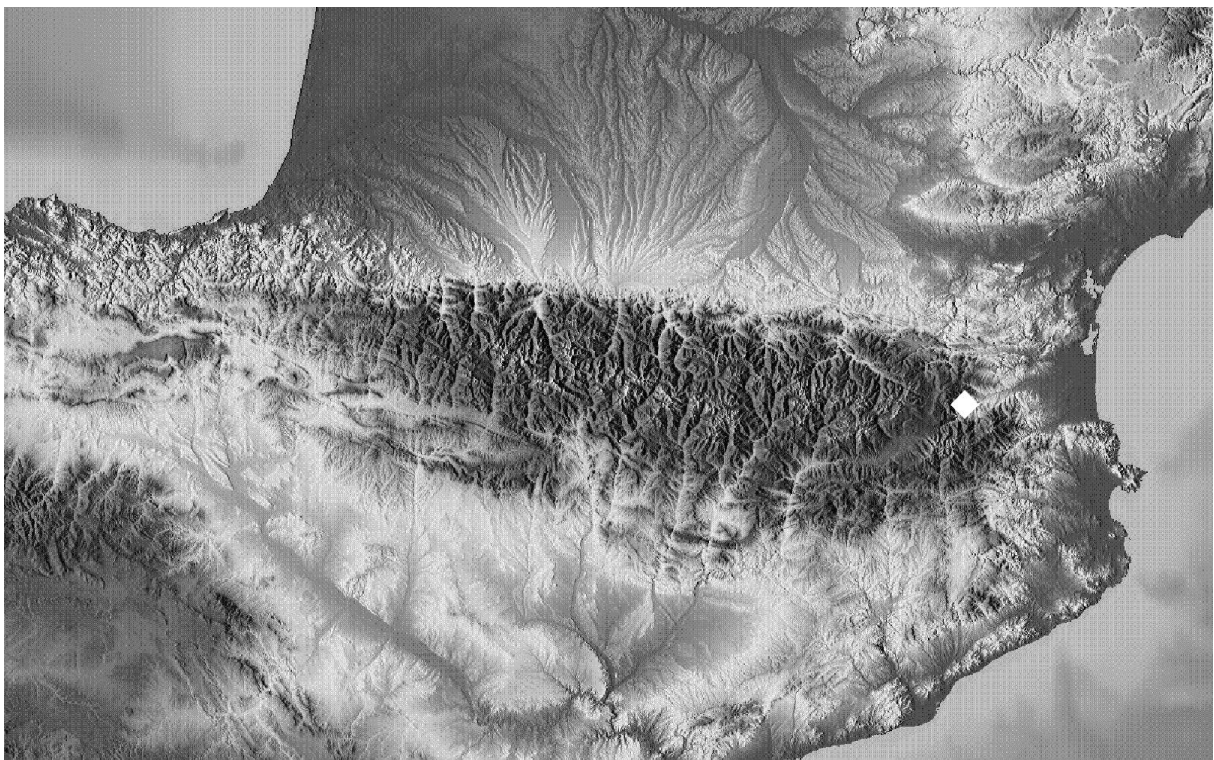


Figure 1. Locality of *Tortella alpicola* Dixon in the French Pyrenees.

DISCUSSION

The correct identification of *T. alpicola* mostly relies on the following combination of characters, all of which are present in the Pyrenean material: small size, presence of a caulinar central strand, propaguloid leaf apex exhibiting several conspicuous constrictions linked to abscission, abrupt transition from basal to medium leaf cells, and snow-coloured basal cells. Several additional distinguishing characters have been emphasized (Eckel, 1998; Otnyukova *et al.*, 2004; Rams *et al.*, 2006) and *T. alpicola* is included in several recently published keys

(Eckel, 1998; Ignatova & Doroshina, 2008; Brugués *et al.*, 2009) which can be consulted for more details.

Tortella alpicola is associated with rock substrates of varied nature (granite, schist, limestone...), in open or more often shaded habitats (canyons or cliffs), at contrasting altitudes (from 120 up to 3.500 m). Its ecological requirements in Pyrenees are in reasonable agreement with those reported in the literature. It has additionally been found growing on soil in Arctic environments (Eckel, 1998; Otnyukova *et al.*, 2004).

Tortella alpicola is a dioecious species whose sporophytes seem to be rare. The Pyrenean population described in the present note is sterile but propaguloid apices are probably an efficient way of vegetative multiplication.

Rams *et al.* (2006) stressed that the distribution of *Tortella alpicola* remains still imperfectly known. Due to the overall similar aspect to *Tortella tortuosa* or other species of the same genus, it is likely that this species has been overlooked. Additional survey should reveal new populations in the near future.

ACKNOWLEDGEMENTS

The map has been made by Thierry Vergne.

REFERENCES

- BRUGUÉS, M., F. PUCHE & K. CEZÓN (2009). *Tortella bambergi* (Pottiaceae) in the Iberian Peninsula, with an updated key to Iberian *Tortella*. *Bryologist* 112: 164-168.
- CHAVOUTIER, L. & V. HUGONNOT (in preparation). Mousses, hépatiques et anthocérotes de Savoie (France).
- ECKEL, P. M. (1998). Re-evaluation of *Tortella* (Musci, Pottiaceae) in conterminous U.S.A. and Canada with a treatment of the European species *Tortella nitida*. *Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci.* 36: 117-191.
- GRÖLLE, R. & D. G. LONG (2000). An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 22: 103-140.
- HILL, M. O., N. BELL, M. A. BRUGGEMAN-NANNENGA, M. BRUGUÉS, M. J. CANO, J. ENROTH, K. I. FLATBERG, J.-P. FRAHM, M. T. GALLEGRO, R. GARILLETI, J. GUERRA, L. HEDENÄS, D. T. HOLYOAK, J. HYVÖNEN, M. S. IGNATOV, F. LARA, V., MAZIMPAKA, J. MUÑOZ & L. SÖDERSTRÖM (2006). An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 28: 198-267.
- IGNATOVA, E. A. & H. Y. DOROSHINA (2008). Notes on *Tortella* (Pottiaceae, Bryophyta) in the Caucasus. *Arctoa* 17: 39-47.
- OTNYUKOVA, T. N., E. A. IGNATOVA, M. S. IGNATOV & V. E. FESODOV (2004). New records of *Tortella alpicola* Dix. in Eurasia. *Arctoa* 13: 197-201.
- RAMS S., R. M. ROS & O. WERNER (2006). *Tortella alpicola* (Pottiaceae) from Spain, new to western Europe. *Bryologist* 109: 404-407.
- ROS, R. M., V. MAZIMPAKA, U. ABOU-SALAMA, M. ALEFFI, T. L. BLOCKEEL, M. BRUGUÉS, R. M. CROS, M. G. DIA, G. M. DIRKSE, I. DRAPER, W. EL-SAADAWI, A. ERDAĞ, A. GANEVA, R. GABRIEL, J. M. GONZÁLEZ-MANCEBO, C. GRANGER, I. HERRNSTADT, V. HUGONNOT, K.

KHALIL, H. KÜRSCHNER, A. LOSADA-LIMA, L. LUÍS, S. MIFSUD, M. PRIVITERA, M. PUGLISI, M. SABOVLJEVIĆ, C. SÉRGIO, H. M. SHABBARA, M. SIM-SIM, A. SOTIAUX, R. TACCHI, A. VANDERPOORTEN & O.WERNER (2013). Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptog. Bryol.* 34: 99-283.

Recepción del manuscrito: 11-10-2013

Aceptación: 13-10-2013

HABITATS AND DISTRIBUTION IN PORTUGAL OF THREE PHYTOGEOGRAPHICALLY IMPORTANT SPECIES FOR THE IBERIAN AND EUROPEAN BRYOFLOTA

Cecília Sérgio¹, César Garcia¹, Cristiana Vieira², Helena Hespanhol² & Sarah Stow¹

1. Universidade de Lisboa, Museu Nacional de História Natural e da Ciência/Centro de Biologia Ambiental, Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102, Lisboa, Portugal. E-mail: csergio@fc.ul.pt

2. CIBIO - Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, R. Padre Armando Quintas, 4485-661 Vairão, Portugal

Resumen: Se detalla la distribución y hábitats en Portugal de los musgos *Claopodium whippleanum*, *Schizymenium pontevedrense* y *Triquetrella arapilensis*, y se acompañan los mapas correspondientes.

Abstract: A detailed distribution and habitats of the mosses *Claopodium whippleanum*, *Schizymenium pontevedrense* and *Triquetrella arapilensis* in Portugal is presented, together with the corresponding distribution maps.

Palabras clave: Brioflora, musgos, fitogeografía, conservación, Portugal.

Keywords: Bryoflora, mosses, phytogeography, conservation, Portugal.

INTRODUCTION

In recent years we have been able to make botanical expeditions to regions in Portugal as yet bryologically unstudied, particularly in poorly explored habitats. This has undoubtedly led to a better understanding of the distribution of some species that were insufficiently documented in European floras. This is the case of several Iberian endemics or European species with restricted distributions for which the Iberian Peninsula is the area where they are best represented. Thus, we here present updated data on the distribution and habitats of three of these species (*Claopodium whippleanum*, *Schizymenium pontevedrense* and *Triquetrella arapilensis*) in Portugal, in order to facilitate further conservation actions.

CLAOPODIUM WHIPPLEANUM (SULL.) RENAULD & CARDOT

Habitat. This species has been found in fresh earthbanks, humid shaded schist or granitic walls, rocks, entrances of caves or mine-shafts.

Distribution. In Portugal this species had been reported from 8 squares (10 km UTM) until 1950 and 6 more until 1985 (Casas *et al.*, 1985), but we here report its presence in more than

40 (Figure 1). Portugal seems to be the country where the species is best represented in Europe, being present in all provinces except Estremadura. In Spain it was indicated also in *ca.* 8 squares until 1950, although currently it is much more widely distributed yet not observed in a large area of the Eastern part of the Iberian Peninsula (<http://briofits.iec.cat/>).

Figure 1 shows the currently known Portuguese distribution. The area with most records corresponds to Serra da Estrela, where the species is reported from 14 squares (10 km UTM) according to Garcia *et al.* (2008). The new localities (after 1985) are listed below, corresponding to new specimens in LISU and PO herbaria.

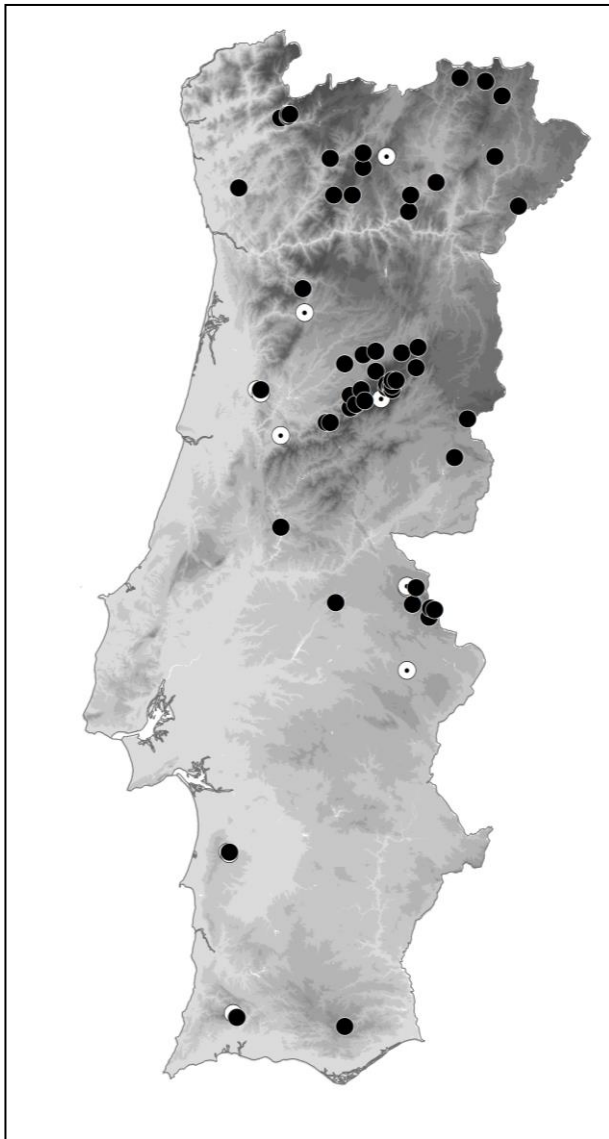


Figure 1. Known distribution of *Claopodium whippleanum* (Sull.) Renaud & Cardot in Portugal. ○ - Records until 1980; ● - New localities after 1980.

Minho: Serra do Gerês, Freitas, NG6518, 2003, C. Vieira & H. Hespanhol (PO5116); Serra do Gerês, Fonte da Forja (between Gerês and Ermida), NG7020, 2003, C. Vieira (PO5117).

Trás-os-Montes e Alto Douro: Serra do Alvão, Borbela, PF0476, 1992, M. Sim-Sim & C. Sérgio (LISU160742); road Vinhais-Moimenta, 1 km from Sabugueiros, PG6340, 1991, C. Sérgio & M. Sim-Sim 7754 (LISU162897); Macedo de Cavaleiros, Morais, Monte de Morais, PF8297, 1993, C. Aguiar (LISU163234); Serra do Alvão, Vila Pouca, Carvalhal de Pontido, PF1091, 2004, C. Sérgio *et al.* (LISU212129, LISU212130); *ibidem*, 2004, C. Vieira & H. Hespanhol (PO5118); Serra do Alvão, before Ribeira de Sião, NF9476, 1998, C. Sérgio *et al.* (LISU213573); Serra de Montezinho, Espinhosela, next to Terroso, PG7738, 2002, C. Sérgio *et al.* (LISU220040); Vila Real, Alijó, Caldas de Carlão, Rio Tinhela bridge, PF3676, 2008, C. Sérgio *et al.* (LISU231912); Bragança, Vila Flor, Vilarinho das Azenhas, PF5083, 2008, C. A. Garcia (LISU231913); Bragança, Castanheiro do Norte, PF3567, 2008, C. A. Garcia (LISU231914); Ribeira de Pena, Cavês, Tâmega bridge, NF9296, 2011, C. A. Garcia (LISU239478); Vilarinho dos Galegos, Mogadouro, PF9570, 2009, C. Vieira & H. Hespanhol (PO5119).

Beira Litoral: Coimbra, Côja, Benfeita, Mata da Margarça, NE9252, 1985, C. Sérgio & C. Santos-Silva (LISU155710); Coimbra, Côja, Benfeita, NE9052, 1985, C. Sérgio & C. Santos-Silva 5468 (LISU155711); Fraga da Pena, Mata da Margarça, NE9252, 1995, C. Sérgio & M. Sim-Sim 9783 (LISU235271).

Beira Alta: Serra da Estrela, road from Manteigas, PE2373, 1995, *C. Sérgio & J. Jansen 10119* (LISU176441); Serra da Estrela, Poço do Inferno, PE2572, 1995, *C. Sérgio & J. Jansen 10146* (LISU176470); Serra da Estrela, road to Poço do Inferno, PE2571, 1996, *J. Jansen 96-054* (LISU177857); Serra da Estrela, Vide, PE0360, 1997, *J. Jansen* (LISU179234); Serra da Estrela, Vale de Urso, PE2875, 1997, *J. Jansen* (LISU179738); Serra da Estrela, Casal do Rei, PE0662, 1995, *C. Sérgio et al. 9547* (LISU180040, LISU180052); Serra da Estrela, Ponte dos Jugais, PE0970, 1995, *C. Sérgio et al.* (LISU180350); Serra da Estrela, Poço do Inferno, PE2670, 2000, *C. A. Garcia & C. Sérgio* (LISU180672); Serra da Estrela, Souto do Concelho, PE2672, 2000, *C. A. Garcia & C. Sérgio* (LISU180876); Serra da Estrela, Manteigas, between Senhora dos Verdes and Covais, PE2371, 2000, *C. A. Garcia* (LISU180998); Serra da Estrela, Fernão Joanes, PE3982, 1999, *C. A. Garcia* (LISU181158); Serra da Estrela, next to Assanhas, PE3190, 2000, *C. A. Garcia et al.* (LISU181207); Serra da Estrela, Mangualde da Serra, Ribeira de Valongo, PE1780, 2000, *C. A. Garcia & C. Sérgio* (LISU181316); Serra da Estrela, Sandomil, PE0367, 2000, *C. A. Garcia & C. Sérgio* (LISU181371); Serra da Estrela, Rapa, PE4093, 2000, *C. A. Garcia & C. Sérgio* (LISU18162); Serra da Estrela, Loriga, Ribeira de Loriga, PE1164, 1998, *C. Sérgio et al.* (LISU182336); Serra da Estrela, Covão da Ponte, PE2675, 2002, *C. Sérgio & C. A. Garcia 12769* (LISU231649); Serra de São Macário, Pena, NF7725, 2004, *C. Sérgio & C. A. Garcia 13060* (LISU235272); Nelas, Senhorim, PE0084, 2011, *C. Sérgio & C. A. Garcia* (LISU244700); Gouveia, Cativeiros, PE1089, 2011, *C. Sérgio & C. A. Garcia* (LISU244701); Gouveia, Ribamondego, PE1791, 2011, *C. A. Garcia & C. Sérgio* (LISU244702).

Beira Baixa: Serra da Malcata, Quinta do Major, Ribeira da Casinha, PE6754, 1992, *C. Sérgio 7831* (LISU162898); Monsanto, São Pedro de Ver a Corça, PE6033, 1994, *C. Sérgio 8952* (LISU162899); Serra da Malcata, Quinta do Major, PE6754, 2003, *C. A. Garcia & A. Diogo* (LISU220041).

Alto Alentejo: Crato, Ribeira de Sôr, next to Sume, ND9554, 1993, *C. Sérgio 8868* (LISU162900); São Julião, road to Carvalhal, bridge over Rio Xévora, PD4751, 1993, *C. Sérgio et al.* (LISU164693); São Mamede, Marvão, PD3962, 1995, *C. Sérgio et al.* (LISU164694); Alegrete, Ribeira da Caleira, PD4646, 1993, *C. Sérgio et al.* (LISU164695); Portalegre, Ribeira de Nisa, PD3753, 1987, *C. Sérgio et al.* (LISU164696); Parque Natural da Serra de São Mamede, São Julião, 1997, PD4950, *C. Sérgio & C. A. Garcia* (LISU221961).

Baixo Alentejo: Herdade da Ribeira Abaixo, NC3718, 1998, *C. A. Garcia* (LISU171234 e LISU171235).

Algarve: Serra do Caldeirão, Barranco do Velho, Ribeira de Odeleite, PB0023, 1989, *C. Sérgio 656* (LISU155410); Serra de Monchique, Picota, NB4128, 1989, *C. Sérgio 6575* (LISU155411).

***SCHIZYMENIUM PONTEVEDRENSE* (LUISIER) CASAS, SÉRGIO, CROS & BRUGUÉS**

Habitat. This species has been found mostly in granitic banks near roads and small paths, usually growing as a pioneer in unstable or disaggregating vertical rock surfaces and dripping crevices, but it was also found in slopes and granite stonework.

Distribution. This Iberian endemic Mielichhoferiaceae was reported from only 4 localities based on collections made in 1987 (Casas *et al.*, 1989) and also in 3 localities from Serra da Estrela (Garcia *et al.*, 2008). We have recently found this species in 9 new localities corresponding in total to *ca.* 14 squares (UTM 10 km), including the first reports to Trás-os-Montes e Alto Douro (see Sérgio & Carvalho, 2003; Elías, 2010). The total distribution in Portugal including the new localities is shown in Figure 2. The total distribution in the Iberian Peninsula can be seen in the Iberian Peninsula Bryophyte cartography at <http://briofits.iec.cat/>. New specimens in LISU and PO herbaria are:

Beira Alta: Near Guarda, Mizarela bridge, Mondego River, PE4090, 1991, *C. Sérgio* 7539 (LISU234352).

Beira Baixa: Serra da Gardunha, Louriçal do Campo, near São Fiel, PE2834, 1992, *C. Sérgio* 7848 (LISU182051); Minas da Panasqueira, São Francisco de Assis, PE0444, 2002, *C. Sérgio & J. Ferreira* 12553 and 12560 (LISU231621, LISU206748).

Trás-os-Montes e Alto Douro: Bragança, Castanheiro do Norte, next to the railway station, PF3567, 2008, *C. A. Garcia & C. Sérgio* (LISU232261, LISU232260); Bragança, Castanheiro do Norte, PF3466, 2011, *C. Vieira & H. Hespanhol* (PO5120); Bragança, Vila Flor, Vilarinho das Azenhas, PF5083, 2008, *C. Sérgio* (LISU232262); *ibidem*, 2011, *C. Vieira & H. Hespanhol* (PO5121); Bragança, Ponte de Abreiro, PF4478, 2011, *C. Vieira & H. Hespanhol* (PO5122); Bragança, Alto das Eirinhas, PF3978, 2011, *C. Vieira & H. Hespanhol* (PO5123); Bragança, Barcos, PF3367, 2011, *C. Vieira & H. Hespanhol* (PO5124); Tabuaço, Granjinha, S. Pedro de Águias, PF2448, 2009, *C. Sérgio* 14266a (LISU236769); Vila Real, close to Queiró, PF0574, 2013, *C. Vieira & H. Hespanhol* (PO5133).

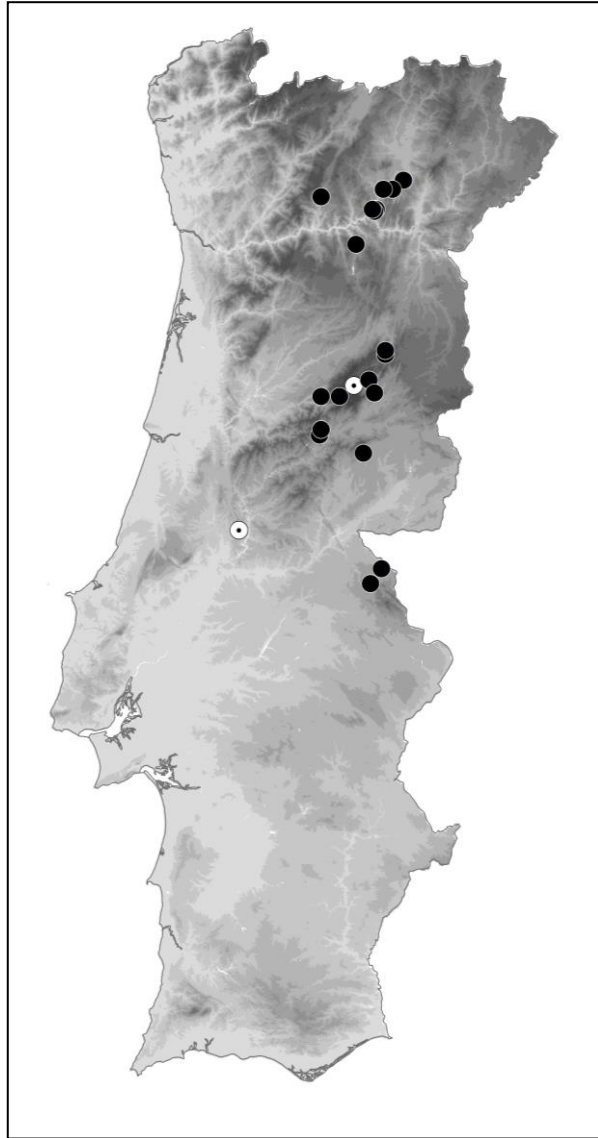


Figure 2. Known distribution of *Schizymenium pontevedrense* (Luisier) Casas, Sérgio, Cros & Brugués in Portugal. ○ - Records until 1980; ● - New localities after 1980.

TRIQUETRELLA ARAPILENSIS LUISIER

Habitat. This species was mostly found on soil between rocks or in rock crevices and earthy slopes in exposed situations, but also on granite stonework, quartzite or schist outcrops, bark of *Quercus rotundifolia*, and soil in pinewoods and *Eucalyptus* forests.

Distribution. The genus *Triquetrella* Müll.Hal. shows a typical Iberian/North America/South America/Australia disjunction. It occurs in western North America (California), South America, Australia, Tasmania and New Zealand (Casas *et al.*, 1993; Zander, 1993). In Europe it is basically restricted to zones with a typical mediterranean climate such as the one dominating in Portugal and Spain, and is relatively common in the western half of the Iberian Peninsula (Guerra *et al.*, 2006).

The small genus *Triquetrella* only comprises seven morphologically related species with typical laminal cells having a single narrow, spiculose papilla that is simple or branching from the base. Recently, the distribution of this genus has been attributed to a dispersal origin rather than to ancient vicariance (Hedderson & Zander, 2007).

Triquetrella arapilensis was first described from Spain by Luisier (1913), and later reported and mapped by Allorge (1947), Casas *et al.* (1985) and Sérgio *et al.* (1994). This Iberian endemic was known in Portugal from only 10 squares (UTM 10 km) and subsequently we have found it in *ca.* 30 new localities (Figure 3). Its distribution in Spain is wider, although it has not been found in a large area of the Eastern Iberian Peninsula (<http://briofits.iec.cat/>).

The following specimens were collected in Portugal after 1985:

Trás-os-Montes e Alto Douro: São Leonardo da Galafura, Peso da Régua, PF1158, 1994, *C. Sérgio* 9409 (LISU196284); near Castanheiro do Norte train station, PF3567, 2008, *C. A. Garcia* (LISU232441); Vila Real, Alijó, near S. Lourenço train station, PF3672, 2008, *C. Sérgio*

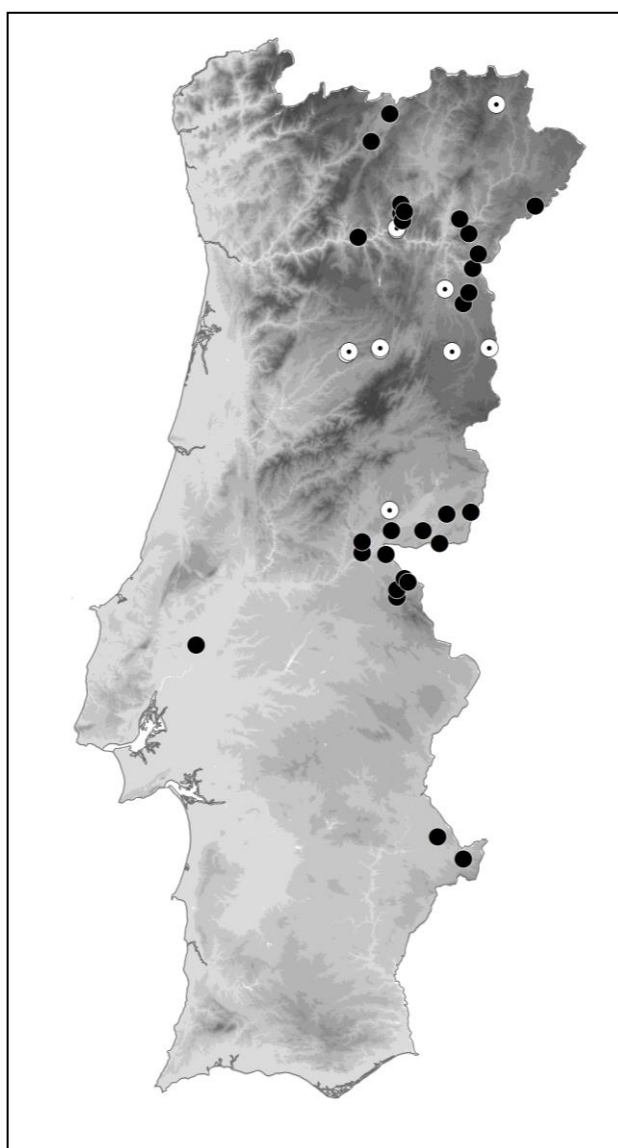


Figure 3. Known distribution of *Triquetrella arapilensis* Luisier in Portugal. ○ - Records until 1980; ● - New localities after 1980.

(LISU232437); *ibidem*, 2011, C. Vieira & H. Hespanhol (PO5125); Vila Real, Murça, Porrais, near Tinhela River, PF3476, 2008, C. Sérgio (LISU232440); Freixo de Espada à Cinta, Ribeira das Mós, PF7649, 1989, C. Sérgio 6730 (LISU196280); Moncorvo, Serra de Reboredo, 2 km from Carvalhal, PF7160, 1997, C. Sérgio & R. Figueira 10972 (LISU196285); Chaves, Outeiro Seco, near Vila Verde da Raia, PG2825, 2011, C. Sérgio (LISU244605); Cascata da Faia da Água Alta, Sendim, Lamoso, QF0775, 2008, C. Sérgio 14338 (LISU 238109); *ibidem*, 2009, C. Vieira & H. Hespanhol (PO5126); Mogadouro, Penas Róias, PF9684, 2009, C. Vieira & H. Hespanhol (PO5127); Murça, Rio Tinhela, PF3576, 2011, C. Vieira (PO5128); Carrazeda de Ansiães, Quinta da Ribeira, PF3275, 2011, C. Vieira & H. Hespanhol (PO5129); Mirandela, Serra de Valverde, PF5183, 2011, C. Vieira & H. Hespanhol (PO5130); Vinhais, Alto das Eirinhas, PF3978, 2011, C. Vieira & H. Hespanhol (PO5131); Cardanha, Lombo das Relvas, PF6668, 2013, C. Vieira & H. Hespanhol (PO5132).

Beira Alta: Serra da Marofa, near Bizarril, PF6822, 2003, R. Figueira & J. Ferreira (LISU215431); Figueira de Castelo Rodrigo, PF7128, 2006, C. Sérgio 13699 (LISU236178).

Beira Baixa: Castelo Branco, Mesas, PD5592, 2006, C. A. Garcia (LISU206551); Idanha-a-Velha, Segura, in front of Roman bridge, PE7209, 1994, C. Sérgio 8989 (LISU196282); Rosmaninhal, PE5902, 2002, C. Sérgio & J. Ferreira 12531 (LISU196286); Lentisçais, Ponsul bridge, PD2999, 2008, C. Sérgio *et al.* (LISU243296); Monforte da Beira, Santo António, PD4699, 2008, C. Sérgio *et al.* (LISU 243295).

Ribatejo: Santarém, Vale de Santarém, Alto do Vale, ND2337, 2007, C. A. Garcia (LISU233157).

Baixo Alentejo: road to Barrancos, 3 km from Amareleja, PC5433, 1990, C. Sérgio 7414 (LISU15549); Barrancos, Mina de Aparis, PC6821, 2004, C. Sérgio *et al.* (LISU213472).

Alto Alentejo: Nisa, near Portas do Rodão, PD1387, 1987, C. Sérgio 5852 (LISU196229); Castelo de Vide, near Ribeira de São João, PD3267, 1993, C. Sérgio 8843 (LISU165284); Ribeira da Fragusta, road from Beirã to Póvoa das Meadas, PD3871, 1991, C. Sérgio *et al.* (LISU165285); Portas do Rodão, PD1393, 1987; *ibidem*, 1987, C. Sérgio (PO4795).

CONSERVATION ASPECTS

The three species studied show restricted distributions in Europe, and the data here presented considerably increase their number of sites and habitats. A deeper knowledge of their distribution patterns can be very important to establish management plans and priority areas for conservation purposes. Given their dissimilar habitats and ecological requirements, these species have specificities concerning their conservation that should be considered in management plans. For instance, *Schizymenium pontevedrense* is a pioneer species usually forming fertile populations that sometimes can be overgrown and displaced as other plants settle. On the other hand, *Triquetrella arapilensis* grows in many field margins and earthbanks with no or little soil disturbance, where rock outcrops are also present and not removed or destroyed. Thus, intensification or changes in agricultural practices are a threat to this species. Santarém is the most western region where the species is known, although not abundant at the site where it was discovered. *Claopodium whippleanum* occurs in small valleys and on very shaded creek banks or other particular places, perhaps with some Atlantic thermal influence. Apparently, in Portugal, this species is not in danger and could even possibly expand due to

expected climate warming. The maintenance of stone walls and natural slopes, without concrete, is of utmost importance.

It is clear to us that these species are more common than we initially thought, and thus they can potentially be found in more localities, especially in areas geographically and ecologically close to the ones presented in this work. These Portuguese regions are important areas of representation of these species in the Iberian Peninsula and Europe.

REFERENCES

- ALLORGE, P. (1947). *Essai de Bryogéographie de la Péninsule Ibérique*. Paul Lechevalier. Paris.
- CASAS, C., M. BRUGUÉS, R. M. CROS & C. SÉRGIO (1985). *Cartografía de Briófitos. Península Ibérica i les Illes Balears, Canarias, Açores i Madeira. Fascicle I: 1-50*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- CASAS C., M. BRUGUÉS, R. M. CROS & C. SÉRGIO (1989). *Cartografía de Briòfits. Península Ibérica i les Illes Balears, Canarias, Açores i Madeira. Fascicle II: 51-100*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- CASAS C., R. M. CROS & J. MUÑOZ (1993). *Triquetrella arapilensis* y especies afines: su morfología y distribución geográfica. *Bryologist* 96: 122-131.
- ELÍAS, M. J. (2010). *Schizymenium*. En: Guerra, J. & R. M. Cros (coords./eds.), *Flora Briofítica Ibérica. Vol. IV*, pp. 210-212. Universidad de Murcia - Sociedad Española de Briología. Murcia.
- GARCIA, C. A., C. SÉRGIO & J. JANSEN (2008). The bryophyte flora of the natural park of Serra da Estrela (Portugal): Conservation and biogeographical approaches. *Cryptog. Bryol.* 29: 49-73.
- GUERRA, J., M. J. CANO & R. M. ROS (2006). *Flora Briofítica Ibérica Volumen III. Pottiales: Pottiaceae. Encalyptales: Encalyptaceae*. Universidad de Murcia - Sociedad Española de Briología. Murcia.
- HEDDERSON, T. A. & R. H. ZANDER (2007). *Triquetrella mxinwana*, a new moss species from South Africa, with a phylogenetic and biogeographic hypothesis for the genus. *J. Bryol.* 29: 151-160.
- LUISIER, A. (1913). Fragments de Bryologie Ibérique. I. Le genre *Triquetrella* en Europe. *Brotéria ser. Bot.* 11: 135-138.
- SÉRGIO, C. & S. CARVALHO (2003). Annotated catalogue of Portuguese bryophytes. *Port. Acta Biol.* 21: 5-230.
- SÉRGIO, C., C. CASAS, M. BRUGUÉS & R. M. CROS (1994). *Lista Vermelha dos Briófitos da Península Ibérica/Red List of Bryophytes of the Iberian Peninsula*. Instituto da Conservação da Natureza (ICN) & Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Universidade de Lisboa (MLJB). Lisboa.
- ZANDER, R. H. (1993). *Genera of the Pottiaceae: Mosses of harsh environments*. Buffalo Museum of Science. Buffalo.

Recepción del manuscrito: 12-04-2013

Aceptación: 10-08-2013

MARCHANTIA POLYMORPHA L. SUBSP. RUDERALIS BISCHL. & BOISSELIER (MARCHANTIOPHYTA), NUEVA PARA LA RIOJA

Gonzalo Soriano & Javier Martínez-Abaigar

Universidad de La Rioja, Edificio Científico-Tecnológico, Avda. Madre de Dios 51, E-26006 Logroño
(La Rioja). E-mail: javier.martinez@unirioja.es

Resumen: Se señala la presencia de *Marchantia polymorpha* L. subsp. *ruderalis* Bischl. & Boisselier en suelos antropizados de Logroño (La Rioja). Este taxon es nuevo para la brioflora de La Rioja.

Abstract: *Marchantia polymorpha* L. subsp. *ruderalis* Bischl. & Boisselier has been found growing on man-disturbed soils in Logroño (La Rioja). This taxon is new for the province.

Palabras clave: Marchantiophyta, hepáticas, distribución, España, La Rioja.

Keywords: Marchantiophyta, liverworts, distribution, Spain, La Rioja.

INTRODUCCIÓN

Marchantia polymorpha L. es una hepática talosa casi cosmopolita que suele crecer sobre suelos y rocas, desde húmedos a empapados, en taludes, al borde del agua o en las orillas de arroyos, cunetas o sitios quemados, en condiciones diversas de exposición solar (Bischler-Causse, 1993). El tratamiento infraespecífico más aceptado para esta especie reconoce tres subespecies (Bischler-Causse & Boisselier-Dubayle, 1991): subsp. *polymorpha*, subsp. *ruderalis* Bischl. & Boisselier y subsp. *montivagans* Bischl. & Boisselier. Este tratamiento ha sido adoptado generalmente, tanto en floras (Paton, 1999; Schumacker & Váña, 2005; Frey *et al.*, 2006; Casas *et al.*, 2009) como en catálogos (Infante, 2000; Sérgio & Carvalho, 2003; Ros *et al.*, 2007). No obstante, en algunos trabajos relativamente recientes (Dierssen, 2001; Damsholt, 2002) estas tres subespecies se reconocen como especies diferentes, en línea con el trabajo clásico de Burgeff (1943).

Marchantia polymorpha s. l. se encuentra dispersa por toda la Península Ibérica (Casas *et al.*, 2009). Dentro de este territorio, la aportación más importante al conocimiento infraespecífico de esta especie se debe probablemente a Infante & Heras (1997) en su trabajo sobre el País Vasco. Estos autores siguieron los criterios taxonómicos de Bischler-Causse & Boisselier-Dubayle (1991), y sus datos se incluyeron posteriormente en Infante (2000).

En La Rioja, *Marchantia polymorpha* no resulta rara, ya que sólo en la cuenca del río Iregua se encontró en 18 localidades de las 60 muestreadas (Martínez-Abaigar & Ederra, 1992). Sin embargo, en ningún caso se han distinguido táxones infraespecíficos, como se refleja en

Martínez-Abaigar *et al.* (1995) y las referencias mencionadas en este trabajo, así como en Martínez-Abaigar & Núñez-Olivera (1996).

El objetivo del presente trabajo es señalar por primera vez la presencia de *M. polymorpha* subsp. *ruderalis* en La Rioja, para contribuir al conocimiento hepaticológico de este territorio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Marchantia polymorpha L. subsp. *ruderalis* Bischl. & Boisselier se cita como taxon nuevo para La Rioja. Los datos de la cita son los siguientes:

ESPAÑA. La Rioja: Logroño, suelos ruderalizados alrededor de un vivero, 42°27'47"N 002°23'27" W (WGS84), 365 m, G. Soriano & E. Núñez-Olivera, 28 Febrero 2013.

Las muestras tenían abundantes gametangióforos tanto masculinos como femeninos, así como conceptáculos propagulíferos. El material testigo se encuentra depositado en el herbario del Real Jardín Botánico de Madrid (MA) y en el herbario personal de J. Martínez-Abaigar (Universidad de La Rioja).

Dado que esta hepática se recolectó en los alrededores de un vivero donde actúa como mala hierba en plantones de olivo, resulta probable que su dispersión se haya realizado a partir de la eliminación del sustrato utilizado para hacer crecer dichos plantones, gracias a la gran capacidad reproductiva de esta subespecie, tanto sexual como asexual.

Dentro del complejo *M. polymorpha*, la subsp. *ruderalis* se caracteriza porque presenta los apéndices de las escamas con dientes agudos, una banda mediana oscura discontinua en el talo, y frecuentes gametangióforos. Así mismo, su ecología es bastante particular dentro de la especie, ya que se encuentra normalmente ligada a ambientes influidos por actividades humanas, mientras que las otras dos subespecies prefieren ambientes naturales (Bischler-Causse, 1993; Infante & Heras, 1997).

Como ocurre a nivel europeo (Schumacker & Vána, 2005), la distribución de las tres subespecies de *M. polymorpha* es poco conocida en la Península Ibérica (Sérgio & Carvalho, 2003; Casas *et al.*, 2009). Esto probablemente se debe a los problemas taxonómicos y nomenclaturales que existían antes del trabajo de Bischler-Causse & Boisselier-Dubayle (1991). Sí se conoce que las tres se encuentran en la España peninsular y Canarias, mientras que en Portugal falta la subsp. *montivagans* (Ros *et al.*, 2007). Sería recomendable emprender un estudio general de la distribución y ecología de las tres subespecies a nivel peninsular.

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Economía y Competitividad y al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) por la financiación del Proyecto CGL2011-26937. A la Dirección General de Medio Natural (Gobierno de La Rioja) por la autorización para recolectar briófitos en La Rioja.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BISCHLER-CAUSSE, H. (1993). *Marchantia L. The European and African taxa*. J. Cramer. Berlin.
- BISCHLER-CAUSSE, H. & M. C. BOISSELIER-DUBAYLE (1991). Lectotypification of *Marchantia polymorpha* L. *J. Bryol.* 16: 361-365.
- BURGEFF, H. (1943). *Genetische Studien an Marchantia*. G. Fischer. Jena.
- CASAS, C., M. BRUGUÉS, R. M. CROS, C. SÉRGIO & M. INFANTE (2009). *Handbook of Liverworts and Hornworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- DAMSHOLT, K. (2002). *Illustrated flora of Nordic liverworts and hornworts*. Oikos Editorial Office. Lund.
- DIERSSEN, K. (2001). *Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes*. J. Cramer. Berlin.
- FREY, W., J. P. FRAHM & W. LOBIN (2006). *The liverworts, mosses and ferns of Europe (English edition revised and edited by T. L. Blockeel)*. Harley Books. Colchester.
- INFANTE, M. (2000). Las hepáticas y antocerotas (Marchantiophyta y Anthocerotophyta) en la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Guineana* 6: 1-345.
- INFANTE, M. & P. HERAS (1997). El género *Marchantia* (Hepaticae, Marchantiaceae) en la Comunidad Autónoma Vasca. *Est. Museo Cienc. Nat. Álava* 12: 33-41.
- MARTÍNEZ-ABAIGAR, J. & A. EDERRA (1992). Brioflora del río Iregua (La Rioja, España). *Cryptog. Bryol. Lichénol.* 13: 47-69.
- MARTÍNEZ-ABAIGAR, J. & E. NÚÑEZ-OLIVERA (1996). The bryological work of Ildefonso Zubía Icazuriaga (1819-1891) in northern Spain. *Nova Hedwigia* 62: 255-266.
- MARTÍNEZ-ABAIGAR, J., E. NÚÑEZ-OLIVERA, A. GARCÍA-ALVARO & R. TOMÁS LAS HERAS (1995). Lista preliminar de Hepáticas y Antocerotas de La Rioja. *Zubía* 13: 103-111.
- PATON, J. A. (1999). *The liverwort flora of the British Isles*. Harley Books. Essex.
- ROS, R. M., V. MAZIMPAKA, U. ABOU-SALAMA, M. ALEFFI, T. L. BLOCKEEL, M. BRUGUÉS, M. J. CANO, R. M. CROS, M. G. DÍAZ, G. M. DIRKSE, W. EL SAADAWI, A. ERDAG, A. GANEVA, J. M. GONZÁLEZ-MANCEBO, I. HERRNSTADT, K. KHALIL, H. KÜRSCHNER, E. LANFRANCO, A. LOSADA-LIMA, M. S. REFAI, S. RODRÍGUEZ-NÚÑEZ, M. SABOVLJEVIC, C. SÉRGIO, H. SHABBARA, M. SIM-SIM & L. SÖDERSTRÖM (2007). Hepatics and Anthocerotes of the Mediterranean. An annotated checklist. *Cryptog. Bryol.* 28: 351-437.
- SCHUMACKER, R., & J. VÁÑA (2005). *Identification Keys to the Liverworts and Hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution and Status)*. Sorus. Poznan.
- SÉRGIO, C. & S. CARVALHO (2003). Annotated catalogue of Portuguese bryophytes. *Portugaliae Acta Biol.* 21: 5-230.

Recepción del manuscrito: 15-03-2013

Aceptación: 11-04-2013

BRIOTECA HISPÁNICA 2009-2012

Montserrat Brugués, Elena Ruiz & Rosa M. Cros

Botànica, Facultat de Biociències, Universitat Autònoma de Barcelona,
E-08193 Bellaterra (Barcelona). E-mail: montserrat.brugues@uab.cat, elena.ruiz@uab.cat,
rosamaria.cros@uab.cat

2045. *Anomodon viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor - Ge: Ripollès, Planoles, talud en pinar de *Pinus sylvestris*, 31TDG28, 1.200 m, leg. M. Brugués & E. Ruiz, 12.06.2010, det. M. Brugués.
2046. *Thuidium assimile* (Mitt.) A.Jaeger - Ge: Ripollès, Planoles, talud en pinar de *Pinus sylvestris*, 31TDG28, 1.200 m, leg. M. Brugués & E. Ruiz, 12.06.2010, det. M. Brugués.
2047. *Climacium dendroides* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr - Ge: Ripollès, Planoles, talud en pinar de *Pinus sylvestris*, 31TDG28, 1.200 m, leg. M. Brugués & E. Ruiz, 12.06.2010, det. M. Brugués.
2048. *Brachytheciastrum dieckii* (Röll) Ignatov & Huttunen - Ge: Cerdanya, Meranges, Estany de Malniu, margenes lago, 31TDH00, 2.264 m, leg. R. M. Cros & M. Brugués, 05.07.2010, det. M. Brugués.
2049. *Calypogeia azurea* Stotler & Crotz - Ge: Cerdanya, Meranges, Estany de Malniu, margenes lago, 31TDH00, 2.264 m, leg. R. M. Cros & M. Brugués, 05.07.2010, det. M. Brugués.
2050. *Barbula bolleana* (Müll.Hal.) Broth. - Ib: Sant Miquel, taludes en un torrente, 31SCD62, 40 m, leg. M. Brugués, L. Sáez, A. Barrón & E. Ruiz, 12.03.2008, det. M. Brugués.
2051. *Encalypta vulgaris* Hedw. - L: Solsonès, Monestir de Pinós, talud rocoso, 31TDG28, 890 m, leg. M. Brugués & E. Ruiz, 03.06.2010, det. M. Brugués.
2052. *Isopterygiopsis muelleriana* (Schimp.) Z.Iwats. - Ge: Garrotxa, Batet de la Serra, talud bajo un castaño, 31TDG67, 640 m, leg. M. Brugués, R. M. Cros & E. Ruiz, 21.10.2010, det. M. Brugués.
2053. *Polytrichum strictum* Menzies ex Brid. - L: Vall d'Aran, Tredòs, Aigoamog, suelo turboso en pinar, 31TCH32, 890 m, leg. M. Brugués, E. Ruiz & I. Granzow, 01.10.2010, det. M. Brugués.
2054. *Sphagnum magellanicum* Brid. - L: Vall d'Aran, Tredòs, Aigoamog, suelo turboso en pinar, 31TCH32, 890 m, leg. M. Brugués, E. Ruiz & I. Granzow, 01.10.2010, det. M. Brugués.
2055. *Tetraphis pellucida* Hedw. - Na: Uztárroz, Barranco Minchate, madera podrida y húmeda, junto a una fuente en pinar, con *Nowelia curvifolia*, *Lepidozia reptans*,

- Blepharostoma trichophyllum*, 30TXN7051, 1.050 m, leg. A. Ederra & R. Juaristi, 22.06.2002, det. A. Ederra.
2056. *Isothecium myosuroides* **Brid.** - Na: Quinto Real, suelo en hayedo acidófilo (*Saxifraga hirsutae-Fagetum*), 30TXN2566, 950 m, leg. A. Ederra, 04.05.2009, det. A. Ederra.
2057. *Aulacomnium androgynum* (**Hedw.**) **Schwägr.** - Na: Sierra de Leyre, sobre rocas ácidas planas soleadas, en claro de pinar de *P. sylvestris*, 30TXN5323, 900 m, leg. A. Ederra, 25.05.2009, det. A. Ederra.
2058. *Cinclidotus fontinaloides* (**Hedw.**) **P.Beauv.** - Na: Zabaldica, epífito en base de *Populus alba* en la orilla del río Arga, 30TXN1747, 500 m, leg. A. Ederra, 06.04.2009, det. A. Ederra.
2059. *Atrichum undulatum* (**Hedw.**) **P.Beauv.** - Na: San Miguel de Aralar, suelo en hayedo eutrofo (*Carici sylvaticae-Fagetum*), 30TWN8458, 950 m, leg. A. Ederra, 07.05.2009, det. A. Ederra.
2060. *Thamnobryum alopecurum* (**Hedw.**) **Gangulee** - Na: San Miguel de Aralar, rocas calizas verticales, en hayedo eutrofo (*Carici sylvaticae-Fagetum*), 30TWN8458, 930 m, leg. A. Ederra, 07.05.2009, det. A. Ederra.
2061. *Porella arboris-vitae* (**With.**) **Grolle** - Na: Sierra de Urbasa, rocas calizas muy sombrías, en hayedo eutrofo (*Carici sylvaticae-Fagetum*), 30TWN6845, 900 m, leg. A. Ederra, 11.05.2009, det. A. Ederra.
2062. *Pleurochaete squarrosa* (**Brid.**) **Lindb.** - Na: Lerín, suelo en pinar de *P. halepensis*, 30TWN8802, 450 m, leg. L. González, 24.10.2010, det. A. Ederra.
2063. *Rhytidiadelphus loreus* (**Hedw.**) **Warnst.** - Na: Goizueta, suelo en hayedo acidófilo (*Saxifraga hirsutae-Fagetum*), 30TWN9483, 500 m, leg. R. Bermejo, 28.09.2010, det. A. Ederra.
2064. *Campylopus introflexus* (**Hedw.**) **Brid.** - Na: Oroquieta, suelo en hayedo acidófilo (*Saxifraga hirsutae-Fagetum*), 30TXN0266, 1.000 m, leg. A. Ederra, 29.04.2009, det. A. Ederra.
2065. *Neckera complanata* (**Hedw.**) **Huebener** - Vi: Arrazua-Ubarrundia, monte Albertia, Orratxeta, roquedo calizo húmedo bajo hayedo en el karst, paredes verticales, 30TWN3258, 720 m, leg. P. Heras & M. Infante, 18.03.2001, det. P. Heras.
2066. *Neckera pumila* **Hedw.** - Na: Baztán, monte Alkurruntz, regatas Ugarte-Iriarte, hayedo ácido sobre areniscas, orientado al Norte, corticícola en gran rama de haya trasmocha, 30TXN2087, 450 m, leg. P. Heras & M. Infante, 05.06.2008, det. P. Heras.
2067. *Scorpidium cossonii* (**Schimp.**) **Hedenäs** - Hu: Fanlo, Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, Faja Luenga, bordes de arroyos y trampales sobre calizas, semisumergido en borde de estanque, 30TYN4529, 2.340 m, leg. P. Heras & M. Infante, 06.10.1999, det. P. Heras.

2068. *Orthothecium intricatum* (C.Hartm.) Schimp. - P: La Pernía, Santa María de Redondo, Cueva del Cobre, boca de gran cueva con curso de agua, paredes calizas muy sombrías y húmedas, 30TUN8860, 1.610 m, leg. P. Heras & M. Infante, 22.08.2004, det. P. Heras.
2069. *Plagiomnium elatum* (Bruch & Schimp.) T.J.Kop. - Bu: Espinosa de los Monteros, Puerto de las Estacas de Trueba, turberas sobre areniscas, zona de turbera minerotrófica con arroyuelo con *Caltha palustris*, 30TVN4274, 1.137 m, leg. M. Infante & P. Heras, 10.06.2005, det. P. Heras.
2070. *Dicranum crassifolium* Sérgio, Ochyra & Séneca - Vi: Valdegobía, Guinea, Los Pilistornes, gravera fijada al pie de roquedos calizos orientados al Norte, húmico, 30TVN9844, 880 m, leg. P. Heras, 19.07.1987, det. P. Heras.
2071. *Barbula crocea* (Brid.) F.Weber & D.Mohr - Bu: Espinosa de los Monteros, Portillo de Lunada, junto a la estación de esquí, roquedos calizos más o menos húmedos, en fisuras, 30TVN4680, 1.350 m, leg. P. Heras, 22.07.1988, det. P. Heras.
2072. *Paraleucobryum longifolium* (Hedw.) Loeske - L: Alins, Àreu, Vall Farrera, abetal, rocas bajo el bosque, 31TCH6320, 1.700 m, leg. P. Heras, 19.07.1986, det. P. Heras.
2073. *Seligeria pusilla* (Hedw.) Bruch & Schimp. - Bu: Espinosa de los Monteros, Puerto de las Estacas de Trueba, La Ceña, pequeño roquedo calizo húmedo orientado al Norte sobre manantiales, saxícola en extraplomo, 30TVN4473, 1.050 m, leg. P. Heras & M. Infante, 12.06.2008, det. P. Heras.
2074. *Kurzia trichoclados* (K.Müller) Grolle - Bu: Espinosa de los Monteros, Castro Valnera, Portillo de Lunada, junto a la estación de esquí, brezales húmedos con roquedos de arenisca orientados al Norte, turfófila en talud turboso, 30TVN4679, 1.300 m, leg. P. Heras & M. Infante, 10.06.2008, det. M. Infante.
2075. *Anoetangium aestivum* (Hedw.) Mitt. - Ten (I. Canarias): Anaga, proximidades de Casas de la Cumbre, sobre suelo, 28RCS7756, 754 m, leg. J. M. González-Mancebo, 01.2011, det. J. M. González-Mancebo.
2076. *Bryum argenteum* Hedw. - Ten (I. Canarias): La Laguna, sobre suelo, 28RCS7050, 579 m, leg. A. Rodríguez-Romero, 01.2011, det. A. Rodríguez-Romero.
2077. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. - Ten (I. Canarias): La Laguna, sobre suelo, 28RCS7050, 579 m, leg. A. Rodríguez-Romero, 01.2011, det. A. Rodríguez-Romero.
2078. *Syntrichia laevipila* Brid. - Pa (I. Canarias): Montes de Luna, sobre *Castanea sativa*, 28RCS2459, leg. J. M. González-Mancebo, 04.2009, det. J. M. González-Mancebo.
2079. *Tortula muralis* Hedw. - Ten (I. Canarias): Anaga, La Caridad, sobre suelo, 28RCS6253, 480 m, leg. A. Rodríguez-Romero, 01.2011, det. A. Rodríguez-Romero.
2080. *Oxymitra incrassata* (Brot.) Sérgio & Sim-Sim - Pa (I. Canarias): Parque Nacional de la Caldera de Taburiente, próximo a Casas de Taburiente, suelo expuesto en prados, 28RBS1880, 940 m, leg. A. Losada-Lima, K. Martín-Cáceres, J. Leal Pérez & J. O'Dwyer, 10.2001, det. A. Losada-Lima.

2081. *Dicranum scoparium* Hedw. - Ten (I. Canarias): Parque Rural de Anaga, suelo en laurisilva, 28RCS7456, 940 m, leg. A. Losada-Lima & M. C. León-Arencibia, 01.2011, det. A. Losada-Lima.
2082. *Isothecium myosuroides* Brid. - Ten (I. Canarias): Parque Rural de Anaga, suelo en laurisilva, 28RCS7456, 940 m, leg. A. Losada-Lima & M. C. León-Arencibia, 01.2011, det. A. Losada-Lima.
2083. *Diplophyllum albicans* (L.) Dumort. - Ten (I. Canarias): Parque Rural de Anaga, talud umbrío en laurisilva, 28RCS7456, 940 m, leg. A. Losada-Lima & M. C. León-Arencibia, 01.2011, det. A. Losada-Lima.
2084. *Zygodon rupestris* Schimp. ex Lorentz - Ten (I. Canarias): La Laguna, Paseo del Camino Largo, sobre *Phoenix canariensis*, 28RCS7052, 570 m, leg. A. Losada-Lima & M. C. León-Arencibia, 01.2011, det. A. Losada-Lima.
2085. *Fissidens dubius* P.Beauv. - Ma: Sierra de las Nieves, Tolox, c. Casa de Andrés Rivero, hendidura de roca peridotítica, 36°39'N, 004°58'W, leg. J. Guerra, 29.03.2010, det. J. Guerra.
2086. *Porella platyphylla* (L.) Pfeiff. - Gr: Sierra Nevada, cerca de Tello, rocas umbrías, 36°57'N, 003°25'W, 1700 m, leg. J. Guerra, M. J. Cano, M. T. Gallego, J. A. Jiménez & J. D. Orgaz, 01.07.2008.
2087. *Fossombronia caespitiformis* Rabenh. subsp. *caespitiformis* - Mu: Sierra de Carrascoy, taludes, leg. J. Guerra, 28.01.2010.
2088. *Scorpiurium circinatum* (Brid.) M.Fleisch. & Loeske - Ca: Castellar de la Frontera, La Almoraima, Sierra de Montecoche, rocas húmedas cerca de un arroyo, leg. J. Guerra, 26.11.1999.
2089. *Bryum torquescens* Bruch & Schimp. - Mu: Sierra de Carrascoy, suelo en un pinar de *Pinus halepensis*, leg. J. Guerra, 28.01.2010, det. M. J. Cano.
2090. *Encalypta vulgaris* Hedw. - Gr: Sierra Nevada, Barranco de San Juan, hendiduras de rocas, 37°07'N, 003°23'W, 1.450 m, leg. J. Guerra, 22.05.2009.
2091. *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. - To: Robledo del Mazo, microrreserva de la Garganta de las Lanchas, taludes, 39°36'N, 004°52'W, 900 m, leg. J. Guerra, J. A. Jiménez & J. D. Orgaz, 05.05.2010.
2092. *Bryum schleicheri* Schwägr. - L: Valle de Arán, Arrós, Saut deth Pish, prados inundados cerca de arroyos, 42°46'N, 000°49'W, 1.560 m, leg. J. Guerra, M. J. Cano, J. A. Jiménez & J. D. Orgaz, 15.06.2010, det. J. Guerra.
2093. *Rhynchostegium megapolitanum* (Blandow ex F.Weber & D.Mohr) Schimp. - Mu: Alhama de Murcia, Sierra de Carrascoy, suelo húmedo en fondo de barranco, 30SXH4991, 300 m, leg. R. M. Ros & O. Werner, 09.01.2011, det. R. M. Ros.
2094. *Gymnostomum viridulum* Brid. - Mu: Alhama de Murcia, Sierra de Carrascoy, talud calcáreo en bosque de *Quercus rotundifolia* y *Pinus halepensis*, 30SXH4991, 300 m, leg. R. M. Ros & O. Werner, 09.01.2011, det. R. M. Ros.

2095. *Targionia hypophylla* L. - Mu: Alhama de Murcia, Sierra de Carrascoy, talud calcáreo en bosque de *Quercus rotundifolia* y *Pinus halepensis*, 30SXH4991, 300 m, leg. R. M. Ros & O. Werner, 09.01.2011, det. R. M. Ros.
2096. *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. - Ab: Sierra del Calar del Mundo, Fuente de las Raigadas, roca caliza expuesta, 30SWH4552, 1.500 m, leg. R. M. Ros & O. Werner, 20.03.2009, det. R. M. Ros.
2097. *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce - Gr: alrededores de Castril, sustrato básico, pared interior de una acequia artificial, semisumergido, protegido de la luz solar directa, 37°47'34"N, 002°46'55"W, 870 m, leg. S. Rams & F. J. Gámez, 18.03.2009, det. S. Rams.
2098. *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. - O: Salas, Reguero de El Murón, por debajo de la escombrera, terrícola, 29TQJ17480730, 680 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 20.06.2007, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2099. *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr - O: Somiedo, El Puerto (Sta. María), rocas con suelo acumulado, 29TQH2567, 1.490 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 05.10.2010, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2100. *Sphagnum fallax* (H.Klinggr.) H.Klinggr. - O: Somiedo, Vega Cimera, Parque Natural de Somiedo, turbera, 29TQH2367, 1.550 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 05.10.2010, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2101. *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw. - O: Somiedo, Vega Cimera, Parque Natural de Somiedo, abombamientos de la turbera, 29TQH2367, 1.550 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 05.10.2010, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2102. *Sphagnum magellanicum* Brid. - O: Llanes, Llano de Vidiago, Sierra Plana de la Borbolla, turbera, 30TUP6505, 227 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 03.09.2010, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2103. *Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid. - O: Somiedo, Vega Cimera, Parque Natural de Somiedo, roca bajo brezos, 29TQH2367, 1.550 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 05.10.2010, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2104. *Palustriella falcata* (Brid.) Hedenäs - O: Somiedo, Puerto de Somiedo, prado encharcado, 29TQH2567, 1.490 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 05.10.2010, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2105. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske - O: Somiedo, Puerto de Somiedo, prado encharcado, 29TQH2567, 1.490 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 05.10.2010, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2106. *Polytrichum commune* Hedw. - O: Somiedo, Vega Cimera, Parque Natural de Somiedo, turbera, 29TQH2367, 1.550 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 05.10.2010, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2107. *Campylium stellatum* (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen - O: Somiedo, Vega Cimera, Parque Natural de Somiedo, turbera, zona de escorrentía, 29TQH2367, 1.550 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 05.10.2010, det. M. C. Fernández Ordóñez.

2108. *Polytrichum commune* Hedw. - M: Sierra de Guadarrama, 1.915 m, leg. Fuertes, Acón, Oliván & Sallent, 2000, det. E. Fuertes.
2109. *Sphagnum teres* (Schimp.) Ångstr. - S: Pico Tres Mares, leg. Fuertes, Munín & Oliván, 2000, det. E. Fuertes.
2110. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske - Le: Puerto de las Señales, 1.550 m, leg. Fuertes, Oliván & Acón, 2000, det. E. Fuertes.
2111. *Fontinalis antipyretica* Hedw. - Te: Sierra de Albarracín, 1856 m, leg. Fuertes & Gaytán, 2004, det. E. Fuertes.
2112. *Fissidens polyphyllus* Wilson ex Bruch & Schimp. - Na: Montes de Sayoa, leg. Fuertes & Oliván, 2003, det. E. Fuertes.
2113. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske - M: Puerto de Canencia, 1.524 m, leg. Fuertes, Acón & Oliván, 2001, det. E. Fuertes.
2114. *Homalothecium lutescens* (Hedw.) H.Rob. - Sg: El Robledal, entre Fuentepelayo y Zarzuela del Pinar, taludes y suelo del bosque de carrascas y coscojas, 30TVL06, 680 m, leg. E. Fuertes & M. Gaytán, 12.05.2009, det. E. Fuertes.
2115. *Dicranum scoparium* Hedw. - O: Cueto de Arbás, pastizales oligotróficos, 29TQH06, 1.700 m, leg. E. Fuertes, E. Munín & G. Oliván, 12.05.1999, det. E. Fuertes.
2116. *Gymnomitrium obtusum* Lindb. - O: Cueto de Arbás, roquedos ácidos y húmedos, orientados al Norte, 29TQH06, 1.700 m, leg. E. Fuertes, E. Munín & G. Oliván, 12.05.1999, det. E. Fuertes.
2117. *Abietinella abietina* (Hedw.) M.Fleisch. - Sg: El Robledal, entre Fuentepelayo y Zarzuela del Pinar, taludes y suelo del bosque de carrascas y coscojas, 30TVL06, 680 m, leg. E. Fuertes & M. Gaytán, 12.05.2009, det. E. Fuertes.
2118. *Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *lacunosum* Brid. - So: Cañón del Río Lobos, cerca del fondo del valle, suelo de sabinar, en ladera de exposición norte, 30TVM9521, 1.000 m, leg. B. Estébanez & F. Lara, 09.10.2007, det. I. Draper, F. Lara & B. Estébanez.
2119. *Orthotrichum hispanicum* F.Lara, Garilleti & Mazimpaka - L: Caldes de Boí, entrada al parque de Aigüestortes, ramas y ramillas de *Buxus sempervirens*, 31TCH21, 1.400 m, leg. F. Lara & V. Mazimpaka, 28.09.1997, det. F. Lara & R. Medina.
2120. *Orthotrichum macrocephalum* F.Lara, Garilleti & Mazimpaka - J: Santiago-Pontones, proximidades de La Toba, Cortijo del Fontarrón, base de chopo junto a la carretera, 30SWH2029, 1.000 m, leg. F. Lara, 24.01.1998, det. F. Lara.
2121. *Orthotrichum pumilum* Sw. ex anon. - Ab: Yeste, proximidades de Tus, troncos de quejigos, 30SWH2029, 900 m, leg. F. Lara, R. Garilleti & B. Albertos, 01.11.1993, det. F. Lara & R. Medina.
2122. *Orthotrichum schimperi* Hammar - M: Arganda del Rey, hacia Valdilecha, El Pilarejo, tronco de encina, 30TVK676605, 720 m, leg. I. Draper & F. Lara, 15.04.2003, det. N. G. Medina.

2123. *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra var. *commutata* - Na: Yanci, San Juan Xar, talud terroso rezumante en barranco bajo un bosque mixto, 43°12'29.87"N, 01°42'23.04"W, 170 m, leg. F. Lara, 31.03.2010, det. F. Lara.
2124. *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyholm - L: Val d'Aran, Arties, base del Montardo, epífita en base de un serbal (*Sorbus aucuparia*) en borde de abetal, 42°38'55"N, 00°51'43"W, 1.500 m, leg. B. Albertos, R. Garilleti, F. Lara & M. J. Cano, 16.07.1998, det. B. Estébanez.
2125. *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Gangulee - Ma: subida al pico del Aljibe desde La Saucedá, roca junto al arroyo del canuto, salpicada por el agua, 36°30'57"N, 005°36'21"W, 980 m, leg. R. Medina, 31.03.2010, det. R. Medina.
2126. *Ulota coarctata* (P.Beauv.) Hammar - S: Parque Nacional Picos de Europa, Bejes, S^a de la Corta, hayedo en el Monte de la Llama, sobre ramas y troncos de hayas (*Fagus sylvatica*), 36°30'57"N, 005°36'21"W, 1.100 m, leg. R. Caparrós, F. Lara & V. Mazimpaka, 21.06.2009, det. R. Caparrós.
2127. *Ulota bruchii* Hornsch. ex Brid. - O: Colunga, Gobiendes, tejeda de la Sierra del Suevo, sobre ramas de avellano (*Corylus avellana*), 43°26'34.63"N, 5°15'12.63"W, 670 m, leg. R. Caparrós, F. Lara & V. Mazimpaka, 25.06.2010, det. R. Caparrós.
2128. *Sphagnum fuscum* (Schimp.) H.Klinggr. - L: Vall d'Aran, Naut Aran, Tredòs, Aigoamog, pinar de *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, suelo turboso, 31TCH32, 1.800 m, leg. M. Brugués & E. Ruiz, 01.10.2010, det. M. Brugués.
2129. *Pseudoleskea incurvata* (Hedw.) Loeske - L: Pallars Sobirà, Alt Àneu, Bosc de Gardar, abetal, roca sombreada, 31TCH42, 1.600 m, leg. M. Brugués & E. Ruiz, 30.09.2010, det. M. Brugués.
2130. *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. - Ge: Baixa Cerdanya, Meranges, márgenes del Estany de Malniu, rellanos de roca, 31TDH00, 2.380 m, leg. M. Brugués & R. M. Cros, 05.07.2010, det. M. Brugués.
2131. *Hypnum revolutum* (Mitt.) Lindb. - L: Pallars Sobirà, Alt Àneu, Pic del Pinetó, fisuras y rellanos de rocas calcáreas, 31TCH31, 2.600 m, leg. A. Pérez, 16.07.2006, det. M. Brugués.
2132. *Plasteurhynchium meridionale* (Schimp.) M.Fleisch. - B: Moianès, Moià, El Toll, rellanos de rocas calcáreas, 31TDG22, 360 m, leg. M. Brugués & E. Ruiz, 06.06.2012, det. M. Brugués & E. Ruiz.
2133. *Sphagnum contortum* Schultz - M: Rascafría, Los Trampales, al norte de la Urbanización Los Grifos, prados higroturbosos con *Eriophorum* y *Menyanthes*, 40°54'40"N, 003°51'55"W, 1.130 m, leg. M. Brugués & E. Ruiz, 16.06.2012, det. E. Ruiz & M. Brugués.
2134. *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. - B: Moianès, Castellcir, Esplugues, márgenes riachuelo, 31TDG22, 679 m, leg. M. Brugués & E. Ruiz, 06.06.2012, det. M. Brugués & E. Ruiz.

2135. *Hygroamblystegium tenax* (Hedw.) Jenn. - Ge: Olot, Font de La Deu, piedras en un riachuelo, 31TDG56, 455 m, leg. M. Brugués, R. M. Cros & E. Ruiz, 22.10.2010, det. M. Brugués & E. Ruiz.
2136. *Sphagnum angustifolium* (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen - L: Vall d'Aran. Naut Aran, Tredòs, Bassa Nera, márgenes turbosos del bosque, 31TCH22, 1.880 m, leg. M. Brugués, R. M. Cros & E. Ruiz, 30.08.2005, det. E. Ruiz.
2137. *Tortula hoppeana* (Schultz) Ochyra - Ge: Baixa Cerdanya, Meranges, Tossa d'Alp-Puig Pedrós, sobre el refugio de Malniu, márgenes riachuelo, 31TCH90, 2.280 m, leg. M. Brugués, R. M. Cros & E. Ruiz, 14.06.2011, det. M. Brugués.
2138. *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch & Schimp. - J: Sierra de Mágina, cavidades y fisuras en farallones calizos orientados a septentrión, 2.280 m, leg. E. Fuertes Lasala & R. Oliva Alonso, 11.04.2001, det. E. Fuertes Lasala.
2139. *Pterogonium gracile* (Hedw.) Sm. - Av: Valle del Tiétar, La Pililla, pr. Piedralaves, roquedos graníticos en alcornocales, 30TUK56, 980 m, leg. E. Fuertes, 11.04.2001, det. E. Fuertes.
2140. *Hedwigia stellata* Hedenäs - Av: Valle del Tiétar, La Pililla, pr. Piedralaves, roquedos graníticos en alcornocales, 30TUK56, 980 m, leg. E. Fuertes, 11.04.2001, det. E. Fuertes.
2141. *Tortula atrovirens* (Sm.) Lindb. - To: Comarca de La Jara, pr. Aldeanueva de Barbarroja, alrededores del embalse de Azután, pastizales terofíticos de las etapas degradadas del encinar, en suelos arenosos silíceos, más o menos eutróficos, 30SUK20, leg. E. Fuertes & M. Gaytán, 03.11.1977, det. E. Fuertes.
2142. *Calypogeia sphagnicola* (Arnell & J.Perss.) Warnst. & Loeske - H: Parque Natural de Doñana, Laguna de Rivatehilos, suelos encharcados en los márgenes de lagunas turbosas, mezclada con *Sphagnum denticulatum* y otras muscíneas palustres, 29SPB00, leg. E. Fuertes & G. Oliván, 21.02.2002, det. E. Fuertes.
2143. *Calypogeia arguta* Nees & Mont. - H: Arroyo de El Loro, cerca de la Laguna del Portil, suelos arenosos silíceos temporalmente inundados, 29SPB72, leg. E. Fuertes & G. Oliván, 21.02.2001, det. E. Fuertes.
2144. *Sphagnum papillosum* Lindb. - Na: Valle de la Ulzama, hayedos de Gesaleta, en la carretera de Egozkue a Zubiri, turberas con *Eriophorum vaginatum*, 30TXN15, 980 m, leg. E. Fuertes, P. Heras, M. Infante, J. Larraín & C. Prada, 25.11.2010, det. E. Fuertes, P. Heras, M. Infante, J. Larraín & C. Prada.
2145. *Sphagnum rubellum* Wilson - Navarra: Valle de la Ulzama, hayedos de Gesaleta, en la carretera de Egozkue a Zubiri, turberas con *Eriophorum vaginatum*, 30TXN15, 980 m, leg. E. Fuertes, P. Heras, M. Infante, J. Larraín & C. Prada, 25.11.2010, det. E. Fuertes, P. Heras, M. Infante, J. Larraín & C. Prada.
2146. *Sphagnum fallax* (H.Klinggr.) H.Klinggr. - Na: Valle de la Ulzama, hayedos de Gesaleta, en la carretera de Olagüe-Egozkue-Zubiri, turberas con *Erica tetralix* y *Eriophorum vaginatum*, 30TXN15, 980 m, leg. E. Fuertes, P. Heras, M. Infante, J. Larraín & C. Prada, 25.11.2010, det. E. Fuertes, P. Heras, M. Infante, J. Larraín & C. Prada.

2147. *Sphagnum tenellum* (Brid.) Pers. ex Brid. - Na: Valle de la Ulzama, hayedos de Gesaleta, en la carretera de Olagüe-Egozkue-Zubiri, turberas con *Erica tetralix* y *Eriophorum vaginatum*, 30TXN15, 980 m, leg. E. Fuertes, P. Heras, M. Infante, J. Larraín & C. Prada, 25.11.2010, det. E. Fuertes, P. Heras, M. Infante, J. Larraín & C. Prada.
2148. *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Ångstr. - Na: Valle de la Ulzama, hayedos de Gesaleta, en la carretera de Olagüe-Egozkue-Zubiri, tocones de hayas, suelos oligotróficos, en etapas aclaradas del hayedo con *Erica tetralix* y *Eriophorum vaginatum*, 30TXN15, 980 m, leg. E. Fuertes, P. Heras, M. Infante, J. Larraín & C. Prada, 25.11.2010, det. E. Fuertes, P. Heras, M. Infante, J. Larraín & C. Prada.
2149. *Riccia fluitans* L. - V: Xeresa, camino de la Creveta, canal en los campos, 30SYJ4222, 0 m, leg. F. Puche, 02.01.2010, det. F. Puche.
2150. *Pseudephemerum nitidum* (Hedw.) Loeske - V: Albalat dels Tarongers, Laguna del Cerro del Cavall, canal en los campos, 30SYJ2692, 200 m, leg. F. Puche, 19.01.2008, det. F. Puche.
2151. *Physcomitrium pyriforme* (Hedw.) Bruch & Schimp. - V: Xeraco, canal en el marjal, con *R. natans*, 30SYJ4124, 0 m, leg. F. Puche, 07.04.2010, det. F. Puche.
2152. *Ditrichum gracile* (Mitt.) Kuntze - T: Tortosa, subida al Monte Caro, 31TBF7621, leg. F. Puche, 01.05.2011, det. F. Puche.
2153. *Ditrichum gracile* (Mitt.) Kuntze - Bu: Ahedo del Butrón, grietas de rocas calizas, 30TVN4540, leg. F. Puche, 27.07.2011, det. F. Puche.
2154. *Dicranella howei* Renaud & Cardot - Cs: Segorbe, Laguna de la Rosa, suelo margoso, 30SYK1708, 370 m, leg. F. Puche, 16.01.2008, det. F. Puche.
2155. *Porella arboris-vitae* (With.) Grolle - T: Alfara, Font del Mascar, 31TBL7421, leg. F. Puche, 01.05.2011, det. F. Puche.
2156. *Tortella inclinata* (R.Hedw.) Limpr. - Cs: Villafamés, Rambla de la Viuda, suelo arenoso, 30SYK4747, 370 m, leg. F. Puche, 03.03.2008, det. F. Puche.
2157. *Entosthodon hungaricus* (Boros) Loeske - A: Crevillente, El Hondo, suelo margoso cerca de laguna temporal, 30SXH9428, leg. F. Puche, 25.02.2010, det. F. Puche.
2158. *Scapania aspera* Bernet & M.Bernet - T: Tortosa, subida al Monte Caro, 31TBF7621, leg. F. Puche, 01.05.2011, det. F. Puche.
2159. *Sarmentypnum exannulatum* (Schimp.) Hedenäs - L: Tavascán, Estany Romedo Baix, borde de un arroyo, 42°42'N 001°20'E, leg. J. Guerra, M. J. Cano, J. A. Jiménez, J. D. Orgaz & D. Ríos, 16.07.2011, det. J. Guerra.
2160. *Tetraphis pellucida* Hedw. - L: Valle de Arán, Uelhs deth Joeu, base tronco y suelo, 42°40'N 000°41'E, 1.490 m, leg. J. Guerra, M. J. Cano, J. A. Jiménez & J. D. Orgaz, 17.06.2010.
2161. *Mielichhoferia mielichhoferiana* (Funck) Loeske - Hu: Pirineos, Sierra de Liena, minas de Parzán, hendiduras de rocas cerca de una cascada, 42°41'N 000°08'E, 2.062 m, leg. J. Guerra, M. J. Cano, J. A. Jiménez & J. D. Orgaz, 20.07.2011, det. J. Guerra.

2162. *Fossombronia caespitiformis* Rabenh. subsp. *caespitiformis* - Mu: Cartagena, Cala Reona, suelo sobre esquistos, próximo al mar, 30SYG0166, 10 m, leg. R. M. Ros & I. Aedo, 07.02.2012, det. R. M. Ros.
2163. *Gymnostomum aeruginosum* Sm. - Hu: Pirineos, Sierra de Liena, minas de Parzán, hendiduras de rocas cerca de una cascada, 42°41'N 000°08'E, 2.062 m, leg. J. Guerra, M. J. Cano, J. A. Jiménez & J. D. Orgaz, 20.07.2011, det. J. Guerra.
2164. *Marchantia paleacea* Bertol. - Ab: Nerpio, Rambla del Salobrar, borde de canal de agua que recibe constantes salpicaduras, 30SWH6464, 800 m, leg. R. M. Ros & O. Werner, 07.12.2009, det. R. M. Ros.
2165. *Entosthodon pulchellus* (H.Philib.) Brugués - Ma: Tolox, Las Millanas, cerca de la central hidroeléctrica, taludes en un camino, leg. J. Guerra, 02.01.2011, det. J. Guerra.
2166. *Palustriella decipiens* (De Not.) Ochyra - Hu: Aísa, Rigüelo, cascadas y arroyos del manantial, calizas, en talud rezumante del borde de la cascada principal, 30TXN9735, 1.610 m, leg. P. Heras & M. Infante, 04.08.2002, det. P. Heras.
2167. *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra - Vi: Vitoria, Andollu, Montes de Vitoria, arroyo Uragona, surgencia travertínica, 30TWN3436, 830 m, leg. P. Uribe-Echebarría, 19.02.2009, det. P. Heras.
2168. *Blindia acuta* (Hedw.) Bruch & Schimp. - S: Soba, Puerto de la Sía, surgencia travertínica, 30TVN5378, 1.250 m, leg. P. Heras, 27.07.1988, det. P. Heras.
2169. *Gymnostomum viridulum* Brid. - Na: Acedo, Mendaza, La Revilla, carrascal estellés, sobre calizas, acovachonamiento de roquedo de conglomerado, terrisaxícola, 30TWN6295, 550 m, leg. P. Heras, 16.03.1988, det. P. Heras.
2170. *Paraleucobryum enerve* (Thed.) Loeske - Hu: Montanuy, Ibones de Angliós, borde de los ibones, 31TCH1117, 2.250 m, leg. M. Infante & P. Heras, 12.09.2002, det. P. Heras.
2171. *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. - Na: Ituren, Mendaur, roquedos ácidos de areniscas y conglomerados del Buntsandstein, en grieta, humisaxícola, 30TXN0479, 1.090 m, leg. M. Infante & P. Heras, 06.09.1998, det. P. Heras.
2172. *Campylopus atrovirens* De Not. - Na: Ituren, Mendaur, roquedos ácidos de areniscas y conglomerados del Buntsandstein, en pared de conglomerados en la base del roquedo, saxi-fisurícola, 30TXN0479, 1.090 m, leg. M. Infante & P. Heras, 06.09.1998, det. P. Heras.
2173. *Hypnum jutlandicum* Holmen & E.Warncke - Bi: Arcentales, Kolutza, brezales de la cumbre, orientado al norte, húmico, 30TVN7983, 870 m, leg. P. Heras, 07.12.1995, det. M. Infante.
2174. *Dicranodontium denudatum* (Brid.) E.Britton - Bu: Espinosa de los Monteros, Lunada, brezales próximos al teleférico, sustrato silíceo, en regato turboso, turfófila, 30TVN4680, 1.350 m, leg. P. Heras, 22.07.1988, det. P. Heras.

2175. *Sematophyllum demissum* (Wilson) Mitt. - SS: Hernani, Pagoaga, regata tributaria, aliseda, arroyo con bloques silíceos, humisaxícola, 30TWN8785, 100 m, leg. M. Infante, 02.12.1989, det. P. Heras.
2176. *Zygodon viridissimus* (Dicks.) Brid. - C: Fisterra, faro de Finisterre, en los sillares de granito de un muro, 42°52'10"N 009°16'19"W, 120 m, leg. F. Lara & J. Lara, 06.08.2012, det. F. Lara.
2177. *Antitrichia californica* Sull. - M: Rascafría, El Calonge, robledal de *Quercus pyrenaica*, base inferior de un roble viejo, 40°55'57"N 003°53'00"W, 1.440 m, leg. F. Lara, 16.06.2012, det. F. Lara.
2178. *Climacium dendroides* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr - M: Rascafría, Los Trampales, junto a Urbanización Los Grifos, en prado higroturboso, 40°54'40"N 003°51'55"W, 1.130 m, leg. F. Lara, 16.06.2012, det. F. Lara.
2179. *Fissidens polyphyllus* Wilson ex Bruch & Schimp. - S: Santander, Hazas de Cesto, Praves, arroyo de Praves, talud rocoso rezumante en un barranco silíceo y umbrío, 43°24'54"N 003°35'55"W, 140 m, leg. F. Lara & B. Estébanez, 15.11.2012, det. F. Lara.
2180. *Neckera complanata* (Hedw.) Huebener - Bu: Valle de Mena, Menamayor, quejigar, sobre tronco joven de *Prunus lusitanica*, 43°08'25"N 003°14'23"W, 330 m, leg. B. Vigalondo, 15.08.2012, det. B. Vigalondo.
2181. *Tortella flavovirens* (Bruch) Broth. - Ten (I. Canarias): Los Silos, sobre suelo expuesto en tabaibal próximo a la costa, 28RCS2140, 14 m, leg. A. Losada-Lima, M. C. León Arencibia & M. Sosa Hernández, 27.07.2011, det. A. Losada-Lima.
2182. *Frullania polysticta* Lindenb. - Ten (I. Canarias): Las Mercedes, Mirador de Jardina, sobre roca, 28RCS7465, 800 m, leg. A. Losada-Lima, M. C. León Arencibia & M. C. Gil Rodríguez, 17.03.2007, det. A. Losada-Lima.
2183. *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa - Ten (I. Canarias): Santa Cruz de Tenerife, Benijo, sobre rocas en fuente, 28RCS8361, 15 m, leg. E. Beltrán Tejera, 11.07.1982, det. A. Losada-Lima.
2184. *Amphidium tortuosum* (Hornsch.) Cufod. - Pa (I. Canarias): Pista de Puntallana, en pared de borde de pista, 28°44'N 017°46'W, 1.010 m, leg. J. M. González-Mancebo, R. Hernández Hernández & J. Leal Pérez, 10.2012, det. J. M. González-Mancebo & R. Hernández Hernández.
2185. *Plasteurhynchium meridionale* (Schimp.) M.Fleisch - Ten (I. Canarias): Tacoronte, La Caridad, sobre rocas expuestas, 28RCS6552, 600 m, leg. J. M. González-Mancebo, 07.02.2013, det. J. M. González-Mancebo.
2186. *Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst. - O: Siero, Carbayín Alto, prado, 30TTP8503, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 25.03.2011, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2187. *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M.Fleisch. - O: Siero, Carbayín Alto, prado, 30TTP8503, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 25.03.2011, det. M. C. Fernández Ordóñez.

2188. *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. - O: Cangas de Onís, Vega de Comeya, P.N. Picos de Europa, turbera, 30TUN3893, 840 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 26.07.2011, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2189. *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Schimp. - O: Cangas de Onís, Vega de Comeya, P.N. Picos de Europa, turbera, 30TUN3893, 840 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 26.07.2011, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2190. *Sphagnum auriculatum* Schimp. - O: Cangas de Onís, Vega de Comeya, P.N. Picos de Europa, turbera, 30TUN3893, 840 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 26.07.2011, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2191. *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. - O: Cangas de Onís, Vega de Comeya, P.N. Picos de Europa, turbera, 30TUN3893, 840 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 26.07.2011, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2192. *Hypnum cupressiforme* Hedw. - O: Cangas de Onís, Vega de Comeya, P.N. Picos de Europa, turbera, 30TUN3893, 840 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 26.07.2011, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2193. *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr. - O: Cangas de Onís, Vega de Comeya, P.N. Picos de Europa, turbera, 30TUN3893, 840 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 26.07.2011, det. M. C. Fernández Ordóñez.
2194. *Sphagnum papillosum* Lindb. - O: Llanes, Pendueles, turbera, 30TUP6706, 160 m, leg. M. C. Fernández Ordóñez, 11.10.2011, det. M. C. Fernández Ordóñez.

Recepción del manuscrito: 23-04-2013

Aceptación: 20-08-2013

RESEÑA DEL XIX SIMPOSIO DE BOTÁNICA CRIPTOGÁMICA

El XIX Simposio de Botánica Criptogámica (SBC) tuvo lugar en Las Palmas de Gran Canaria del 24 al 28 de junio de 2013. Ésta era la segunda ocasión en que el SBC viajaba a las Islas Canarias, después de la edición de 1993 celebrada en Santa Cruz de Tenerife. La sede fue el Hotel Sercotel Cristina Las Palmas, y el comité organizador estuvo compuesto por Emilio Soler Onís, Bruno Berheide del Río y Antera Martel Quintana (Banco Español de Algas – Universidad de Las Palmas de Gran Canaria). El Simposio vino marcado por el trágico fallecimiento, unos meses antes, de Guillermo García-Blairsy Reina, Director del Banco Español de Algas y *alma mater* del Simposio.

En el SBC se desarrollaron 7 conferencias plenarias, entre ellas una de Briología a cargo de Jesús Muñoz, más 48 comunicaciones de Ficología (27 orales y 21 pósteres), 15 de Micología (7 y 8), 21 de Liquenología (14 y 7), 25 de Briología (15 y 10) y 4 de Pteridología (2 y 2). Por lo tanto, el número total de comunicaciones fue 113, participadas por aproximadamente 350 autores (el libro de resúmenes se puede descargar todavía en la página web <http://www.criptogamia2013.org/>). Estos números constituyen un éxito significativo si tenemos en cuenta la época de crisis económica que vivimos a todos los niveles, y particularmente en la dotación de proyectos de investigación, así como la relativa carestía de los viajes con respecto a otros Simposios. El anterior SBC tuvo un total de 126 comunicaciones, por lo que nuestros compañeros canarios pueden darse por satisfechos en cuanto a su poder de convocatoria. Este poder funcionó especialmente en la sección de Ficología, ya que el resto de secciones registraron una disminución en el número de comunicaciones con respecto a congresos anteriores y a las medias históricas. Este hecho parece reflejar la preocupante y en cierto modo corrupta dinámica de la ciencia española en los últimos años, y resulta inquietante de cara al futuro.

Como novedad, los pósteres del XIX SBC se expusieron en pantalla en sesiones específicas, y además de manera continua en el vestíbulo común. Esta manera de exposición tiene, en mi opinión, varias ventajas: 1) que se acabaron los engorrosos canutos y carpetas para transportar los pósteres; 2) que los autores jóvenes tienen la oportunidad de darse a conocer y comentar sus trabajos; y 3) que la audiencia puede formular comentarios y preguntas cómodamente y sin agobios. En general, las sesiones de Briología, tanto orales como de pósteres, fueron muy participativas y en ocasiones se echó en falta más tiempo de discusión. Como siempre, la diversidad de temas abordados fue muy amplia y abarcó casi todas las grandes líneas de investigación briológica a nivel mundial. Otro dato interesante es que la mitad de las comunicaciones briológicas fueron presentadas por estudiantes predoctorales. Habrá que trabajar duro y luchar por una financiación adecuada de la investigación si queremos mantener este nivel en el futuro.

El Simposio se completó con visitas a la ciudad de Las Palmas y al Banco Español de Algas, una suelta de tortugas, y las tradicionales cena de clausura y excursión. Por último, gracias a la buena disposición del joven y pujante grupo de Porto, es un placer anunciar que el XX SBC se celebrará en esta ciudad en 2015. ¡Nos vemos allí!

Javier Martínez Abaigar

RESEÑA DE LA INTERNATIONAL ASSOCIATION OF BRYOLOGISTS 2013 CONFERENCE

El tradicional congreso bienal de la *International Association of Bryologists* (IAB) tuvo lugar en su vigésima edición en Londres del 15 al 19 de julio de 2013, organizado por Jeff Duckett, Silvia Pressel y Jo Wilbraham (*Natural History Museum*). Se presentaron 50 comunicaciones orales y 20 en póster, distribuidas en varias sesiones: Jardines Botánicos y Conservación en el siglo XXI, Filogenia y Sistemática de Hepáticas, Filogenia y Sistemática de Musgos, Ecología y Biogeografía, Biología, y Cambio Climático. La presencia española fue muy significativa, con 6 comunicaciones. Los diversos premios patrocinados por la IAB recayeron en esta edición en Rob Gradstein, Janice Glime, Cecilia Sérgio y Bernard Goffinet. También se concedieron los de 2011, que fueron a manos de Tamas Pócs, Noris Salazar-Allen y Karen Renzaglia. Después de los días de sesiones se dedicaron varias jornadas a la exploración briológica del País de Gales. Toda la información importante del Congreso se puede consultar en su página *web* (<http://www.nhm.ac.uk/research-curation/life-sciences/plants/research/bryophyte-research/iab-2013/index.html>).

Javier Martínez Abaigar

ASAMBLEA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE BRIOLOGÍA (2013)

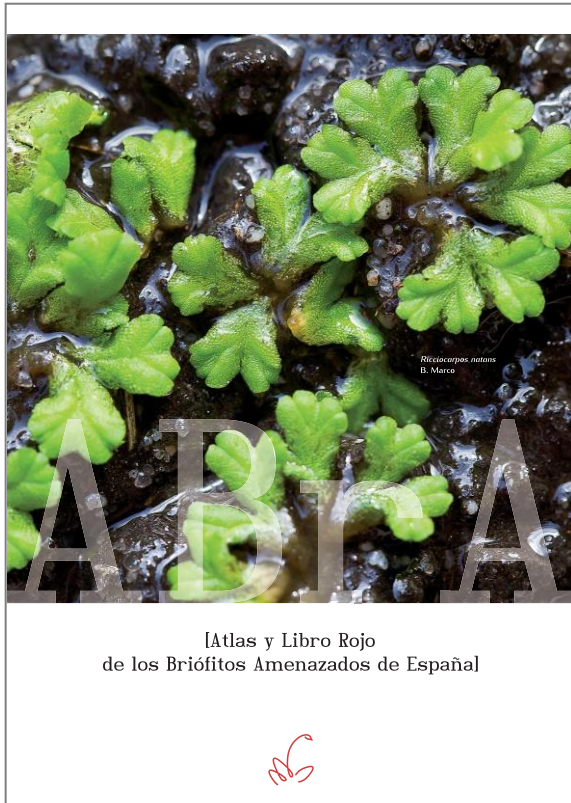
La Asamblea de la Sociedad Española de Briología (SEB) correspondiente a 2013 se celebró en Las Palmas de Gran Canaria el 26 de junio de 2013, coincidiendo con el XIX Simposio de Botánica Criptogámica. Como asunto más destacado, se aprobó por unanimidad el relevo de Presidente y Secretaria, cargos que han recaído en Vicente Mazimpaka e Isabel

Draper. Dado que esta última dejaba vacante un puesto de Vocal en la Junta Directiva, también se aprobó por unanimidad que ese hueco lo cubriese Patxi Heras.

Otros asuntos importantes fueron la posibilidad de pagar las cuotas por PayPal (lo que será una ventaja para nuestros socios extranjeros), la concesión de ayudas a estudiantes para la asistencia a congresos, el apoyo de la SEB a las iniciativas en pro de la investigación en España y en contra de los recortes que todos estamos sufriendo (ver por ejemplo el artículo *Dark clouds over Spanish Science*, publicado recientemente en *Science* 340), la aprobación del informe de la Tesorera, y la aceptación unánime de la Sierra de Cazorla como sede de la Reunión de Briología de 2014 (organizador: Ricardo Garilleti).

Encarnación Núñez Olivera

RESEÑA DEL ATLAS Y LIBRO ROJO DE LOS BRIÓFITOS AMENAZADOS DE ESPAÑA (ABrA)



Garilleti, R. & B. Albertos (Coords.) 2012. *Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid, 288 pp.

El proyecto del Libro Rojo de los Briófitos de España ha tenido un largo recorrido, desde el arranque de la primera idea en 2003 hasta la publicación en 2012 de sus primeros frutos. Después de los fallidos intentos iniciales de financiación, esta iniciativa de la SEB parecía dormir el sueño de los justos, hasta que en 2008 el Ministerio de Medio Ambiente lo resucitó con la financiación adecuada. Esto ha permitido poner los cimientos de la obra y publicar un primer volumen con fichas de 74 especies, 40 Áreas Importantes para los Briófitos (IBrA) y la primera lista roja nacional que evalúa conjuntamente todos los territorios de España.

Este trabajo es claramente deudor de iniciativas anteriores, como las exploraciones realizadas durante las reuniones briológicas de la SEB, el proyecto de Cartografía de Briófitos (<http://briofits.iec.cat>) y las listas rojas existentes de la Península y Baleares (<http://pagines.uab.cat/briologia/en/content/bryophyte-lists>). Los trabajos para la elaboración de la lista roja canaria coincidieron parcialmente en el tiempo con los del proyecto ABrA y también han sido claves para esta obra. Por supuesto, la existencia de un proyecto estructural como Flora Briofítica Ibérica (<http://www.florabriofiticaiberica.com>) es básica para el desarrollo de innumerables iniciativas, como es nuestro caso. Los estudios taxonómicos y las

revisiones de herbario realizadas en este proyecto han sido el punto de partida de la evaluación de las especies para el Atlas.

La SEB es la principal autora de este trabajo, no solo porque la gran mayoría de los participantes son miembros de ella, sino porque fue en el seno de sus reuniones donde se gestó el proyecto y donde siempre ha encontrado la colaboración necesaria para seguir adelante. A diferencia de otras obras comparables, como los libros rojos británico e irlandés, este trabajo no es producto del esfuerzo de un reducido número de autores, sino del trabajo coordinado de todo un colectivo de especialistas, lo cual no habría sido posible sin contar con una sociedad científica bien estructurada. Indudablemente, la financiación del Ministerio ha sido clave, no solo porque permitió que el proyecto cristalizara, sino porque el encuadre dentro de su serie de Libros Rojos da al trabajo la entidad adecuada, al mismo nivel que el resto de grupos biológicos. Dicha financiación permitió asimismo que el trabajo no fuera una mera recopilación de datos existentes, sino que contara con estudios de campo propios. Esa característica hace de esta obra una referencia en Europa y es importante que el esfuerzo realizado hasta ahora continúe. Debido a las características del proyecto, no podía plantearse el estudio y evaluación de todos los táxones presentes en la lista roja (272 en la actualidad), por lo que este trabajo que reseñamos es solo el primer volumen del proyecto ABrA. La incertidumbre sobre la financiación de la ciencia española ha dado paso a la certeza de que es una materia relegada a épocas de bonanza económica, por lo cual nada podemos decir acerca del futuro de este proyecto.

El capítulo de listas rojas ha sido coordinado por Montse Brugués y Juana María González-Mancebo. Incluye listas separadas para la Península y Baleares y para las Islas Canarias y también, por primera vez, una lista nacional.

Marta Infante y Patxi Heras coordinaron la propuesta de IBrA en España, recogiendo la información de los autores y elaborando una lista de 40 espacios, divididos en 20 IBrA principales y 20 secundarias, basándose en número de especies presentes en la lista roja, número de endemismos y especies raras y riqueza florística.

La versión en papel de esta obra puede descargarse en los siguientes enlaces:

http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/Briofitos_tcm7-260638.pdf

http://www.uv.es/abraesp/ABrA/Atlas_files/Garilleti%20%26%20Albertos%202012%20-%20ABrA.pdf

La versión web es:

Garilleti, R. & B. Albertos (Coords.) 2011. *Atlas de los briófitos amenazados de España*. Universitat de València. www.uv.es/abraesp

Belén Albertos & Ricardo Garilleti

RESÚMENES DE TESIS DOCTORALES RECIENTES

MUSGOS PLEUROCÁRPICOS EN EL ESPACIO Y EL TIEMPO: BIOGEOGRAFÍA Y EVOLUCIÓN DE LAS HOOKERIALES

Lisa Pokorny Montero

Universidad de Duke

Director: A. Jonathan Shaw

Fecha de defensa: 13-05-2012

Tradicionalmente, en embriófitos se han empleado caracteres morfológicos del esporófito y del gametófito para inferir relaciones y construir clasificaciones, aunque en la sistemática de plantas vasculares la mayoría de dichos caracteres morfológicos proviene del esporófito. En briófitos ambas generaciones están bien desarrolladas y sus caracteres se emplean habitualmente para clasificar estos organismos. Sin embargo, como los caracteres morfológicos de gametófitos y esporófitos pueden tener una base genética distinta y experimentar diferentes presiones selectivas, el énfasis en una generación frente a otra puede dar como resultado clasificaciones discordantes. Este es el caso del orden de musgos Hookeriales, el cual tiene una controvertida historia taxonómica, puesto que las clasificaciones previas de dicho orden se han centrado casi de forma exclusiva en caracteres de una u otra generación. Así, las Hookeriales nos proporcionan un modelo para comparar la evolución morfológica en gametófitos y esporófitos, y el impacto que dicha evolución puede tener en sistemas de clasificación alternativos.

En ocasiones, el emplazamiento de determinados grupos dentro del orden Hookeriales resulta complicado incluso a nivel molecular (v.gr., género *Calypstrochaeta*). Con el ánimo de aclarar los posibles mecanismos que están dificultando su posicionamiento taxonómico se ha estudiado la dinámica de diversificación del género *Calypstrochaeta* y se ha evaluado su distribución entre zonas tropicales y templadas empleando el escenario de conservación de nicho tropical como hipótesis nula. Además, con el fin de entender de forma más clara los patrones biogeográficos observados en este género en el Hemisferio Sur, se han comparado las pautas moleculares intraespecíficas en dos especies (*C. apiculata* y *C. asplenioides*). Para ello se han confrontado los mecanismos de vicarianza y de dispersión a larga distancia en tiempo reciente en un contexto filogenético, a fin de explicar las distribuciones disyuntas observadas en dichas especies.

En esta memoria de tesis se han reconstruido las relaciones entre musgos pleurocárpicos pertenecientes o asociados a las Hookeriales o a *Calypstrochaeta*, así como las relativas a dicho género. Se han explorado seis marcadores moleculares de los tres compartimentos genómicos para reconstruir la evolución de los caracteres morfológicos y las preferencias de hábitat en las filogenias resultantes. Se han estimado tiempos de divergencia en un contexto bayesiano

mediante el empleo de relojes moleculares relajados. Los cronogramas resultantes de dichas estimaciones han servido para calcular tasas de diversificación.

Entre los principales resultados de esta memoria cabe señalar: 1) el orden Hookeriales, tal y como está descrito, es monofilético; 2) los caracteres morfológicos tanto del esporófito como del gametófito de este orden son lábiles, puesto que se han documentado cambios paralelos e inversiones en atributos de ambas generaciones; 3) las tasas de diversificación en *Calypstrochaeta* han cambiado a lo largo de la historia con descensos y aumentos coincidiendo con notables eventos climáticos; 4) a pesar de que no tenemos evidencia robusta para rechazar la hipótesis nula de conservación de nicho tropical, nuestros datos indican un escenario más complicado que el propuesto por dicha hipótesis, en el que tanto especies de origen templado como tropical podrían ser mucho más antiguas de lo esperado y ser precursoras unas de otras, puesto que las transiciones entre regiones templadas y tropicales parecen posibles en cualquier dirección; finalmente 5) se ha visto que la dispersión a larga distancia en tiempo reciente explica mejor la distribución tanto de *C. apiculata* como de *C. asplenioides* en el Hemisferio Sur.

En resumen, aunque los briófitos tengan tasas de mutación menores que la mayoría de plantas vasculares y presenten cierta estasis morfológica, no son ni de lejos las “esfinges del pasado, inmóviles e invariables” que algunos autores han querido ver en estos organismos.

De esta memoria de tesis se han derivado las siguientes publicaciones:

1. Pokorny, L., G. Oliván & A. J. Shaw (2011). Phylogeographic Patterns in Two Southern Hemisphere Species of *Calypstrochaeta* (*Daltoniaceae*, Bryophyta). *Syst. Bot.* 36: 542–553.
2. Pokorny, L., B. C. Ho, J. P. Frahm, D. Quandt & A. J. Shaw (2012). Phylogenetic analyses of morphological evolution in the gametophyte and sporophyte generations of the moss order Hookeriales (Bryopsida). *Mol. Phylogenet. Evol.* 63: 351–364.
3. Ho, B. C., L. Pokorny, B. C. Tan, J. P. Frahm, A. J. Shaw & D. Quandt (2012). Molecular evolution and diversification of the moss family *Daltoniaceae* (Hookeriales, Bryophyta) with emphasis on the unraveling of the phylogeny of *Distichophyllum* and its allies. *Bot. J. Linn. Soc.* 170: 157–175.

La tesis está depositada en el archivo electrónico de la Universidad de Duke y se puede consultar en: <http://dukespace.lib.duke.edu/dspace/handle/10161/5586>

CAMBIOS EN LA BIODIVERSIDAD BRIOFÍTICA DE LOS HAYEDOS NAVARROS A LO LARGO DEL TIEMPO Y SU RELACIÓN CON ALGUNOS PARÁMETROS AMBIENTALES

Verónica Delgado Huarte

Universidad de Navarra

Directora: Alicia Ederra Induráin

Fecha de defensa: 13-12-2012

Con el objetivo de estudiar si la biodiversidad de los hayedos de Navarra ha cambiado durante los últimos 30 años, se recolectaron en 2010 unas 1000 muestras de briofitos de 9 hayedos navarros, seleccionados de entre los 19 estudiados en 1982. A partir de estas muestras se identificaron 159 especies de briofitos (39 hepáticas y 120 musgos), para un catálogo total de 233 briofitos (50 hepáticas y 183 musgos).

Se propone un inicio de adaptación, válida para la Península Ibérica, de los valores ecológicos de Ellenberg de temperatura, luz, humedad, pH, nitrógeno, tolerancia a la sal y tolerancia a metales pesados. Para ello hemos modificado 27 valores de los originales que se utilizan en zonas más septentrionales de Europa.

Mediante análisis de ordenación (CCA) se aprecia que los principales factores que influyen en la composición de especies de nuestros hayedos son los valores ecológicos de Ellenberg de humedad y pH. Éstos son los que mejor explican la diversidad y el gradiente observado entre las distintas asociaciones fitosociológicas, desde los hayedos ácidos y muy húmedos (*Saxifraga hirsutae-Fagetum*) hasta los básicos y más secos (*Epipactido helleborines-Fagetum*), pasando por situaciones intermedias (*Carici sylvaticae-Fagetum* y *Scillo lilio-hyacinthi-Fagetum*).

Se ha modificado la propuesta de especies características de 1982 en el siguiente sentido:

- asociación *Saxifraga hirsutae-Fagetum*: *Diphyscium foliosum*, *Heterocladium heteropterum*, *Leucobryum juniperoideum*, *Pogonatum aloides*, *Thuidium delicatulum*, *Diplophyllum albicans* y *Dicranella heteromalla*.
- asociación *Epipactido helleborines-Fagetum*: *Didymodon fallax* y *Tortula subulata*.
- subalianza *Scillo-Fagenion*: *Plagiochila porelloides*, *Atrichum undulatum*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichastrum formosum*, *Rhytidiadelphus triquetrus* y *Thuidium tamariscinum*.

En conjunto, el número de especies encontradas en 2010 es significativamente menor que en 1982, especialmente debido a la menor recolección de musgos saxícolas (por ejemplo de los géneros *Grimmia* o *Schistidium*). A pesar de esta tendencia global, en algunos hayedos el número de especies recolectadas en 2010 es significativamente más alto, debido a la mayor presencia de epífitos.

Aunque los valores de riqueza específica en los hayedos no han variado de manera significativa, los índices de similaridad han resultado bajos, lo que refleja un recambio en las especies de cada hayedo en los 30 años transcurridos. En concreto, han cambiado en torno al 30-40% de especies en cada hayedo, aun cuando muchos de ellos son zonas protegidas. Las hepáticas, como grupo, han resultado ser más estables que los musgos, a pesar de que *a priori* puedan parecer más sensibles por ser estructuralmente más sencillas.

Los espectros corológico, de sustrato y de estrategias de vida no han variado de manera estadísticamente significativa entre 1982 y 2010. No obstante, se pueden destacar algunas tendencias:

- La disminución en 2010 del porcentaje de especies subárticas y boreales junto al aumento de las templadas, puede ser reflejo de un aumento de la temperatura a nivel global; la disminución de especies submediterráneas junto al aumento de oceánicas, puede reflejar situaciones de mayor humedad en la actualidad.
- La disminución en 2010 de especies colonizadoras junto al aumento de especies perennes, puede ser reflejo de condiciones de mayor humedad y estabilidad de los hábitats muestreados.

Los espectros ecológicos (luminosidad, humedad y pH) tampoco han variado de manera estadísticamente significativa. Sin embargo, en ellos se observan tendencias hacia condiciones de mayor temperatura y acidez y de menor iluminación, que se confirman a través del análisis de los valores ecológicos de Ellenberg.

Se han analizado los contenidos de nitrógeno y carbono, así como de sus isótopos naturales estables ^{15}N y ^{13}C , en muestras de *Hypnum cupressiforme*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Polytrichastrum formosum*, *Diplophyllum albicans*, *Leucobryum juniperoideum* y *Homalothecium lutescens* recolectadas en 1982 y 2010. De los resultados se puede deducir que:

- La deposición atmosférica de nitrógeno parece haberse reducido en los hayedos estudiados a lo largo de estos 30 años, perdiendo importancia en las emisiones antropogénicas el nitrógeno producido por combustión a favor del producido en actividades agrícolas y ganaderas.
- *Rhytidiadelphus loreus* y *Homalothecium lutescens* pueden ser muy buenos bioindicadores, ya que muestran resultados similares a los de *Hypnum cupressiforme* (especie usada comúnmente como bioindicadora), incluso con tamaños de muestra relativamente menores.

ESTUDIO DE ALGUNOS ASPECTOS RELACIONADOS CON LA BRIOMONITORIZACIÓN ACUÁTICA

Santiago Díaz Barbeito

Universidad de Santiago de Compostela

Directores: Alejo Carballeira Ocaña y Rubén Villares Pazos

Fecha de defensa: 13-06-2013

Esta Tesis pretende dar respuesta a una serie de cuestiones pendientes dentro de la línea de investigación en briomonitorización acuática, así como de abrir nuevas perspectivas.

En el primer capítulo se estudian, mediante experimentos de laboratorio, los efectos que tienen las temperaturas elevadas sobre la fotosíntesis y composición de pigmentos fotosintéticos en el musgo *Fontinalis antipyretica*, uno de los briófitos más frecuentes en ríos gallegos y también una de las especies más utilizadas en bioindicación fluvial. Con este estudio se intentó evaluar la utilidad de *F. antipyretica* como indicador a largo plazo de contaminación térmica de baja magnitud, como frecuentemente sucede en ríos debido a vertidos de efluentes y descarga de aguas de refrigeración.

En el segundo capítulo se muestra un estudio en el que mediante experimentos de laboratorio se simularon reducciones de pH con diferentes concentraciones de aluminio. El objetivo fue estudiar las cinéticas de acumulación de aluminio en *F. antipyretica* incubado a diferentes concentraciones en agua y diferentes grados de acidez, así como observar el efecto del pH en las células del musgo en cuanto a la movilización de cationes esenciales (Ca, Mg y K).

En el tercer capítulo se estudian las cinéticas de carga de un metal (mercurio) y tres metaloides (arsénico, selenio y antimonio) en *F. antipyretica*. Estos elementos, exceptuando el antimonio, han recibido tradicionalmente gran atención debido a sus implicaciones ambientales, aunque recientemente el antimonio se está mostrando como un elemento a tener en cuenta y el número de trabajos publicados sobre él ha aumentado rápidamente. A pesar de la relevancia ambiental de estos elementos, si exceptuamos unas pocas excepciones con el mercurio, no existen estudios sobre las cinéticas de carga de ellos en briófitos acuáticos.

En el cuarto capítulo se investigan las diferentes capacidades de acumular arsénico y mercurio de cuatro especies de musgos y una hepática frecuentes en ríos gallegos y procedentes de sus hábitats naturales, ya que la selección de las especies a utilizar es un factor clave en cualquier estudio de biomonitorización. Para ello se trabajó con datos de campo de un muestreo extensivo, aprovechando el hecho de que en muchos puntos coexistía más de una especie.

En el quinto capítulo se presentan los niveles de fondo de mercurio y arsénico en diferentes especies de briófitos acuáticos que habitan en los ríos de Galicia, estimados mediante diferentes aproximaciones estadísticas.

El sexto capítulo muestra los resultados de un estudio de biomonitorización activa de arsénico, mercurio y antimonio realizado con trasplantes de *F. antipyretica* en el río Eume. La biomonitorización activa presenta ciertas ventajas frente al empleo de organismos nativos. Se pueden exponer organismos en lugares en los que no existen de forma natural. Se conoce el estado (concentración corporal o estado fisiológico) inicial de los organismos trasplantados y se puede controlar el tiempo de exposición. Dada la falta de adaptación a ambientes contaminados, los organismos trasplantados suelen presentar, en exposiciones cortas de duración, una mayor capacidad de bioacumulación de contaminantes y manifestar efectos fisiológicos negativos más intensos. Ambos aspectos mejoran la sensibilidad de la biomonitorización.

En el último capítulo se estudian los efectos fisiológicos de arsénico, mercurio, antimonio y selenio sobre *F. antipyretica*. Con ese objetivo se realizan incubaciones en condiciones de laboratorio a diferentes concentraciones de los elementos y durante diferentes tiempos de exposición. Para cada tratamiento se evalúa posteriormente la fotosíntesis neta y la respiración mediante la técnica de la botella clara/oscura, y también se mide la respuesta de la fluorescencia clorofílica, parámetro muy poco estudiado en *F. antipyretica*.

ESTUDIO DEL BANCO DE DIÁSPORAS DE BRIOFITOS DE LOS HAYEDOS DE NAVARRA: BIODIVERSIDAD, INFLUENCIA DE LA PROFUNDIDAD Y DE LA ESTACIONALIDAD Y DORMANCIA

Noemí Iglesias Teixeira

Universidad de Navarra

Directora: Alicia Ederra Induráin

Fecha de defensa: 01-07-2013

El suelo contiene siempre grandes cantidades de diásporas, es decir, elementos vivos en estado de reposo, preparados para entrar en actividad y dar lugar a plantas adultas cuando las condiciones ambientales sean adecuadas. En los briofitos, son diásporas las esporas, los propágulos, las gemas rizoidales, o cualquier fragmento capaz de regenerar plantas completas. Al conjunto de diásporas que hay en el suelo se le llama banco de diásporas y su importancia es grande, ya que contiene en sí la posibilidad de regenerar la vegetación de cualquier lugar si las condiciones lo hacen necesario. Cabe mencionar que el conocimiento del banco de diásporas de briofitos es escaso.

Los objetivos propuestos han sido:

1. Poner a punto una metodología adecuada que haga posible el desarrollo del mayor número de diásporas de briofitos.
2. Conocer la composición briofítica del banco de diásporas de los hayedos navarros.
3. Estudiar la influencia de la profundidad y de la estacionalidad en la riqueza específica, la composición florística, los táxones y la secuencia temporal de desarrollo de las diásporas.
4. Comparar la composición briofítica del banco de diásporas con la vegetación real desarrollada en los hayedos de Navarra.
5. Aportar datos sobre el fenómeno de la dormancia en briofitos.

Para realizar el estudio se han seleccionado nueve hayedos de la Comunidad Foral de Navarra: Bértiz, Oroquieta y Quinto Real, de la asociación *Saxifrago hirsutae-Fagetum*; Izco y Echauri de la asociación *Epipactido helleborines-Fagetum*; Urbasa y S. Miguel de Aralar de la asociación *Carici sylvaticae-Fagetum*; e Irati 1 e Irati 2 de la asociación *Scillo lilio-hyacinthi-Fagetum*.

En cada hayedo se recogieron muestras de suelo en 4 puntos en dos épocas del año (otoño y primavera), mediante el empleo de un cilindro Corex de 5 cm de diámetro, separando las muestras a dos profundidades (0-5 cm y 5-10 cm). Después de secar y moler los suelos se pusieron en cultivo en invernadero, en condiciones adecuadas para el desarrollo de los briofitos. Para el estudio del fenómeno de la dormancia, unas muestras se pusieron directamente en cultivo, mientras que otras se pusieron en nevera durante un mes, al cabo del cual se pusieron también en cultivo. El seguimiento de las diásporas desarrolladas se hizo mensualmente, anotando las especies que iban apareciendo y su frecuencia durante al menos 7 meses.

Las conclusiones más relevantes obtenidas han sido:

1. Se han identificado 40 táxones, siendo muchos de ellos nueva cita para alguno o todos los hayedos estudiados.
2. En el banco de diásporas de los hayedos la estrategia de vida mejor representada es la colonizadora, dos terceras partes de los táxones identificados son dioicos, casi el 50% de los táxones han formado estructuras de reproducción, y hay un mayor porcentaje de especies fotoesciófilas, mesófilas y acidófilas.
3. La profundidad no afecta ni a la riqueza de especies ni a la composición florística cuando se estudian en conjunto todos los táxones identificados, mientras que la estacionalidad sí lo hace en la composición florística. Sin embargo, considerando los táxones de manera individual se aprecian diferencias significativas entre las dos profundidades y las dos estaciones estudiadas.
4. En general, aplicar frío a las muestras de suelo hace que los táxones se desarrollen antes y con mayor frecuencia, lo cual confirma que en las diásporas de briofitos se da algún tipo de dormancia.

5. Los bancos de diásporas de los hayedos estudiados se estructuran como cualquier comunidad vegetal, habiendo pocas especies muy frecuentes y muchas poco frecuentes. Existe una fuerte correlación entre la riqueza florística del banco de diásporas y la brioflora terrícola del hayedo. Sin embargo, su composición específica es muy diferente, dominando las especies colonizadoras en el banco de diásporas y las perennes en la brioflora terrícola.

GENETIC VARIABILITY IN MOSSES AND ITS RELATION TO CLIMATE CHANGE ADAPTATION PROCESSES IN MEDITERRANEAN ENVIRONMENTS

Mahmoud Magdy Abdallah Awad

Universidad de Murcia

Directores: Olaf Franziscus Werner y Rosa María Ros Espín

Fecha de defensa: 05-07-2013

Se ha estudiado la variabilidad genética en el musgo *Funaria hygrometrica* y su relación con los procesos de adaptación al cambio climático en la alta montaña Mediterránea de Sierra Nevada (España). Para ello se han secuenciado cuatro regiones del ADN (espaciadores nucleares ITS1 e ITS2, la región cloroplastidial *rps3-rpl16* y la mitocondrial *rpl5-rpl16*). Asimismo se han usado dos técnicas de *fingerprinting* (microsatélites y AFLP). Se ha aplicado el método de exploración del genoma sobre los datos AFLP para detectar *loci* sometidos a selección. Se han desarrollado con éxito nuevos cebadores y/o se han modificado otros para mejorar la amplificación PCR en las regiones *rps3-rpl16* e ITS. Los resultados obtenidos han mostrado una alta variabilidad genética y han revelado la existencia de dos linajes divergentes en *F. hygrometrica*. La alta variabilidad genética encontrada indica que las localidades fueron colonizadas de forma independiente varias veces. La existencia de individuos con genotipos mixtos entre los dos grupos principales de *F. hygrometrica* sugiere que se trata de dos linajes genéticamente divergentes en lugar de dos especies crípticas. Las pruebas de correlación indican la posibilidad de que haya variación genética adaptativa. Asimismo, los niveles significativos de la prueba de Mantel han sugerido que *F. hygrometrica* posee una variación adaptativa a lo largo de Sierra Nevada.

En consecuencia, *F. hygrometrica* sería capaz de adaptarse a los cambios climáticos que puedan ocurrir en Sierra Nevada en el futuro. De los dos linajes detectados en *F. hygrometrica*, uno podría estar adaptado especialmente a los hábitats mediterráneos secos. En altitudes superiores los dos linajes crecen juntos y se cruzan, mientras que en altitudes bajas, el supuesto tipo mediterráneo es mucho más frecuente, a menos que se den unas condiciones ambientales especiales en las que el agua no sea factor limitante. Los resultados obtenidos favorecen la hipótesis de que la variabilidad genética de *F. hygrometrica* en Sierra Nevada es debida a una

migración constante de especímenes que representan la diversidad genética de la especie a una escala más amplia. Los resultados actuales apoyan la hipótesis de que los musgos logran una amplia distribución geográfica en grandes gradientes ecológicos (por ejemplo, en las montañas) gracias a la variación genética adaptativa.

PERSONALIA

Cecilia Sérgio, socia de honor de la SEB, ha sido distinguida con el Premio Riclef Grolle de Excelencia en Investigación en Briodiversidad, concedido por la *International Association of Bryologists* en el reciente Congreso de Londres.

NUEVOS SOCIOS*

Ángela Ares Pita, María Teresa Boquete Seoane, Des Callaghan, Sofía Debén García, Gema Martín Martín, Zulema Varela Río, Álvaro Vargas Velasco.

* Esta relación solamente incluye las incorporaciones más recientes. La lista completa de socios se puede consultar en la página *web* de la SEB (<http://www.uam.es/informacion/asociaciones/SEB/miembros.html>).

REVISORES DEL BOLETÍN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE BRIOLOGÍA 40-41

María Arróniz-Crespo, Nathalie Beaucourt, Montserrat Brugués, Isabel Draper, María Teresa Gallego, Juan Guerra, Patxi Heras, Helena Hespanhol, Marta Infante, Juan Antonio Jiménez, Jesús Muñoz, Gisela Oliván, Felisa Puche, Susana Rams, Elena Ruiz, Cecilia Sérgio.

SUSCRIPCIONES / SUBSCRIPTIONS

La suscripción a la Sociedad Española de Briología da derecho a recibir de forma gratuita los Boletines de la Sociedad y los fascículos que se vayan publicando de la Flora Briofítica Ibérica, así como a disfrutar del resto de beneficios previstos en los Estatutos. La cuota anual es de 30€ para miembros ordinarios, 12€ para miembros estudiantes y 50€ para instituciones. Puede suscribirse a la Sociedad rellenando el formulario incluido en la página web correspondiente y enviándolo a la Secretaría de la Sociedad:

<http://www.uam.es/informacion/asociaciones/SEB/suscripciones.html>

Isabel Draper

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid. E-mail: isabel.draper@uam.es

El pago de la cuota puede hacerse por domiciliación bancaria indicando los datos de su cuenta en el formulario, por PayPal, o bien por transferencia directa a la cuenta de la Sociedad:

Banco Bilbao Vizcaya Argentaria

Av. Gasteiz 74

01008 Vitoria (España)

Número de Cuenta: 0182 0702 31 0011006395

Titular: Sociedad Española de Briología

IBAN o Número Internacional de Cuenta Bancaria: ES29 0182 0702 3100 1100 6395

BIC o Código Bancario Internacional: BBVAESMMXXX

The subscription to the Society entitles you to receive for free the periodical publication of the Society (*Boletín de la Sociedad Española de Briología*) and the fascicles of *Flora Briofítica Ibérica* as they are published, as well as to enjoy the rest of the Society's services in accordance with its Statutes. The annual fee is 30€ for ordinary members, 12€ for students and 50€ for institutions. You can subscribe to the Society by filling in the form included in the webpage and sending it to the Secretary of the Society, Isabel Draper, see above (www.uam.es/informacion/asociaciones/SEB/suscripciones.html).

Fees can be paid by standing order (please fill the details of your bank account in the form), by PayPal, or by direct transfer to the Society's account (see above).

NORMAS DE PUBLICACIÓN*

El Boletín de la Sociedad Española de Briología (BSEB) publica artículos originales sobre todos los aspectos de la Briología. A continuación se describen las Normas básicas de publicación. Para cualquier otro aspecto no mencionado específicamente, se recomienda consultar un fascículo reciente del BSEB.

Todos los manuscritos son revisados por el panel de revisores del BSEB. Los manuscritos deben enviarse como archivos adjuntos a la dirección electrónica de la Secretaría de la SEB. Se puede enviar un solo archivo con las Figuras y Tablas incluidas en el texto, o varios archivos por separado. En todo caso, el texto y las Tablas deben escribirse con Microsoft Word, con márgenes adecuados (por ejemplo, 2.5 cm), interlineado generoso (1.5 o 2 líneas) y un tipo de letra de uso habitual (Arial, Times New Roman) de 12 puntos.

Los manuscritos comenzarán con el título, los nombres completos de los autores, sus direcciones postales y la dirección electrónica de, al menos, el autor encargado de la correspondencia. Después se incluirá un **Resumen** en español y un **Abstract** en inglés, así como las palabras clave en los dos idiomas. A continuación, el manuscrito se estructurará en las secciones apropiadas en función de su naturaleza, y se concluirá con los Agradecimientos y las Referencias Bibliográficas. Las secciones principales del manuscrito se escribirán en mayúscula y negrita. Los objetivos del trabajo se describirán preferiblemente en el último párrafo de la Introducción. Cada Tabla y Figura se acompañará de su leyenda respectiva, bien en el texto o en archivos separados. En lo posible, todas las leyendas serán autoexplicativas. En el texto, las Figuras se mencionarán como “Figura 1” y las Tablas como “Tabla 1”. En las leyendas, tanto “Figura 1.” como “Tabla 1.” se escribirán en negrita. Se prefiere el uso de las palabras “taxon” y “táxones” en el texto, frente a “taxón” y “taxones”. Los números se escribirán siempre en cifras a partir de 10 (inclusive), y los números del 0 al 9 se escribirán en letras salvo cuando se usen con unidades o en porcentajes (por ejemplo: dos localidades, 12 especies, 5 mm, 4%). En lo posible, se evitará comenzar una frase con un número. Se prefiere la utilización de unidades del Sistema Internacional en formato de potencia negativa (por ejemplo, $\text{g m}^{-2} \text{año}^{-1}$), no con barras ($\text{g/m}^2/\text{año}$).

En las listas de táxones de los trabajos florísticos, los nombres de los táxones se escribirán en letra cursiva y negrita, y los de los autores en negrita. Únicamente se aportarán los detalles de la recolección de especímenes (recolectores, fecha de recolección, etc.) cuando estos datos sean relevantes para los objetivos del manuscrito. En el resto de los casos, solamente se incluirá una lista numerada de localidades de recolección, con los datos geográficos y ecológicos apropiados, y a cada taxon se le asignarán sus localidades correspondientes de la lista de táxones.

En el texto, las referencias bibliográficas se citarán según los siguientes ejemplos: “Como estableció Casas (1959)...”, “Como se ha establecido previamente (Casas, 1959; Sérgio & Casas, 1990; Casas *et al.*, 1995)...”. En la sección de Referencias bibliográficas, las referencias se citarán según los siguientes modelos:

* If needed, “Instructions for authors” will be available upon request from the Secretary of the SEB.

- Artículos en revistas

CASAS, C. (1991). New checklist of Spanish mosses. *Orsis* 6: 3-26.

GROLLE, R. & D. G. LONG (2000). An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 22: 103-140.

- Libros

CASAS, C., M. BRUGUÉS, R. M. CROS & C. SÉRGIO (2006). *Handbook of mosses of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

GUERRA, J. & R. M. CROS (coords.) (2006). *Flora Briofítica Ibérica Vol. III*. Universidad de Murcia y Sociedad Española de Briología. Murcia.

- Capítulos de libros

BATES, J. W. (2000). Mineral nutrition, substratum ecology, and pollution. En: Shaw, A. J. & B. Goffinet (eds.), *Bryophyte Biology*, pp. 248-311. Cambridge University Press. Cambridge.

PUCHE, F. (2006). *Tortella* (Lindb.) Limpr. En: Guerra, J. & R. M. Cros (coords.), *Flora Briofítica Ibérica Vol. III*, pp. 49-60. Universidad de Murcia y Sociedad Española de Briología. Murcia.

- Tesis Doctorales

EDERRA, A. (1982). *Flora briofítica de los hayedos navarros*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.

La lista de referencias bibliográficas se ordenará por los apellidos del primer autor y los subsiguientes autores. En el caso de que coincidan todos los autores, se seguirá el criterio cronológico.

Las pruebas de los manuscritos se enviarán por correo electrónico, para su comprobación, al autor encargado de la correspondencia. Las pruebas corregidas se deberán devolver urgentemente por el mismo medio. Una vez publicado el volumen correspondiente, se distribuirán separatas, tanto en papel como un archivo pdf, a los autores encargados de la correspondencia.

Los respectivos autores son los responsables de los derechos de explotación de los trabajos publicados.