

El presente volumen 54/55 del Boletín de la Sociedad Española de Briología debería corresponder al año 2020. Las especiales circunstancias por todos vividas en dicho año interfirieron en la publicación de este número en la fecha debida. De hecho, el anterior volumen 52/53, correspondiente al año 2019, fue publicado a principios de 2021, originándose así una anomalía que nos ha parecido necesario subsanar en la medida de lo posible.

Por ello, para acompasar la edición de los sucesivos boletines con el año real de edición, a la Junta Directiva de la Sociedad Española de Briología le ha parecido oportuno saltar el año 2020 y hacer que este volumen 54/55 coincida con el año efectivo de su publicación, 2021. Creemos que la claridad y la sincronía justifican esta decisión, que esperamos que sea compartida por todos los lectores y socios de la Sociedad Española de Briología.

Aprovechamos la ocasión para agradecer a los autores y los revisores de los artículos contenidos en este número el esfuerzo realizado. Gracias a ellos seguimos manteniendo el espíritu del Boletín de la Sociedad Española de Briología, de dar cabida a notas y contribuciones que mejoren el conocimiento de los briófitos, en particular de la península Ibérica.

Patxi Heras y Marta Infante

CONTENIDOS

| | |
|---|----|
| M. JOVER, C. PEDROCCHI, X. OLIVER, R. ARDIACA & R. RIGOL <i>Novedades corológicas para la brioflora del noreste ibérico y Andalucía</i> | 1 |
| A. B. FILIPPA & A. B. VILLALBA <i>Aportaciones al conocimiento de la flora briofítica terrestre del valle de inundación del río Paraná en su tramo medio (Santa Fe, Argentina)</i> | 13 |
| P. HERAS PÉREZ & M. INFANTE SÁNCHEZ <i>Estudio briológico del parque de Salburua (Vitoria, España)</i> | 21 |
| E. SAHUQUILLO, I. SEOANE REBOLLO, D. GONZÁLEZ MARIÑO & M. PIMENTEL <i>Análisis de la brioflora riparia de un bosque atlántico gallego. Razones para la conservación de A Fraga Gorda (Muras-Ourol, Lugo)</i> | 45 |
| Noticias..... | 60 |
| Socios | 64 |
| Revisores del Boletín de la Sociedad Española de Briología 54-55..... | 64 |
| Subscripciones / Subscriptions | 65 |
| Protección de datos y política de privacidad | 66 |
| Normas de publicación..... | 69 |

NOVEDADES COROLÓGICAS PARA LA BRIOFLORA DEL NORESTE IBÉRICO Y ANDALUCÍA

Miquel Jover¹, Cèsar Pedrocchi², Xavier Oliver³, Rosa Ardiaca⁴ & Romà Rigol⁵

1. Grup de Flora i Vegetació. Departament de Ciències Ambientals, Universitat de Girona, Campus de Montilivi, 17071 Girona. E-mail: alytes.obstetricans@gmail.com

2. Mas Casa Nova del Prat 08180 Moià, Barcelona.

3. Institució Catalana d'Història Natural, C/Àngel Guimerà 10 17800 Olot.

4. C. Vallirana 58, 3-3. 08006 Barcelona.

5. C. d'Alemanya 7, 1-1. 08201 Sabadell.

Resumen: Se dan a conocer 46 nuevas citas para 25 táxones de briófitos (5 hepáticas y 20 musgos), encontrados por los autores entre los años 2009 y 2021. Se aportan 3 novedades para Cataluña: *Bryum gemmiferum*, *Dumortiera hirsuta* y *Ephemerum recurvifolium*, mientras que 14 son novedades provinciales o, en el caso de Cataluña, novedades para sectores territoriales. También se aportan nuevas localidades de especies de interés.

Abstract: 46 new citations are given for 25 bryophyte taxa (5 liverworts and 20 mosses), found by the authors between years 2009 and 2021. 3 contributions are new to Catalonia: *Bryum gemmiferum*, *Dumortiera hirsuta* and *Ephemerum recurvifolium*, while 14 contributions are provincial novelties or, in the case of Catalonia, novelties for territorial sectors. New locations of species of interest are also added.

Palabras clave: Briófitos, hepáticas, musgos, nuevas citas, península ibérica.

Keywords: Bryophytes, liverworts, mosses, new records, Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo damos a conocer nuevas citaciones de briófitos que los autores hemos encontrado en los últimos 12 años a lo largo de diferentes proyectos y campañas de muestreo. Corresponden en su gran mayoría a novedades provinciales para Cataluña y Andalucía. También se dan algunas nuevas localidades en el caso de especies incluidas en la “Lista Roja de los Briófitos Amenazados de España” (Brugués & González Mancebo, 2014) aunque estén citados en la provincia y, con el mismo criterio, aportamos nuevas localidades para el musgo exótico *Campylopus introflexus*.

METODOLOGÍA

Para cada taxon, aportamos una relación de las localidades donde ha sido recolectado, ordenadas por orden alfabético de la provincia y del municipio. En cada una de ellas damos datos geográficos (provincia, municipio, altitud sobre el nivel del mar, coordenadas UTM) y ecológicos, además de la fecha, los autores de la recolección u observación y del pliego de

herbario en el cual se basa la citación (este dato se omite cuando la especie se reconoció *in situ*, o bien cuando se recogió muestra para su confirmación en el laboratorio pero no se guardó muestra en el herbario). Siempre que es posible se dan las coordenadas MGRS (wgs84) referidas al cuadrado UTM de 1x1 km.

Para la nomenclatura de las especies de briófitos se ha seguido a Hodgetts *et al.* (2020), mientras que en las plantas vasculares se ha seguido el criterio de Bolòs *et al.* (1993). La mayoría de las muestras en las cuales se basan las citaciones han sido depositadas en el herbario de briófitos de la Universidad de Girona (HGI-Br).

RESULTADOS

HEPÁTICAS

Dumortiera hirsuta (Sw.) Nees

Barcelona: Montseny, márgenes del río Tordera. 400 m. 31TDG4823. Sobre rocas verticales salpicadas por el agua. Leg. R. Ardiaca, 01-IX-2017 (HGI-Br 1015).

Se trata de la primera cita para Cataluña de esta hepática talosa, que no había sido reportada en la zona oriental de la península ibérica hasta el momento (Cros *et al.*, 2020b).

Fossombronia caespitiformis (Raddi) De Not. ex Rabenh.

Lleida: Castellans, Pla de les Moles, 1 km al NNE del Mas de Matxerri. 305 m. 31TCF1098. Talud en el interior de un pinar de *Pinus halepensis* Mill. Leg. M. Jover, 13-IV-2009 (HGI-Br 719).

Lleida: Sunyer, Serra de la Pleta, al S del pueblo. 220 m. 31TBF9898. En pequeños taludes arcillosos en una hondonada orientada al W. Leg. M. Jover, 14-IV-2009 (HGI-Br 718).

Esta especie en Cataluña está bien distribuida en las provincias de Barcelona, Girona y Tarragona (Casares Gil, 1915; Barnola, 1918; Casas de Puig *et al.*, 1956; Cros i Matas, 1985; Casas *et al.*, 1998a; Casas *et al.*, 1998b; Jover, 2007), pero hasta el momento no había sido citada en Lleida. Las dos muestras se recogieron en zonas de matorral bajo con un carácter mediterráneo marcadamente continental, en uno de los dos casos con un estrato claro de *Pinus halepensis*.

Nowellia curvifolia (Dicks.) Mitt.

Girona: Alp, Serrat del Boscarró, cerca de Les Fontanelles. 1545 m. 31TDG0890. Bosque de *Pinus sylvestris* L., sobre un tronco de pino en descomposición cerca de una zona con el suelo encharcado. Leg. M. Jover & X. Oliver 26-II-2021 (HGI-Br 1018).

Girona: Sales de Llierca, Turó del Faig Gros. 1145 m. 31TDG6882. Bosque mixto de *Pinus sylvestris* y *Fagus sylvatica* L., sobre un tronco en descomposición de *Pinus sylvestris*. Leg. M. Jover & X. Oliver 03-XII-2020 (HGI-Br 1014).

Especie extendida por los Pirineos y la zona cantábrica (Brugués *et al.*, 2019a). Se trata de una novedad para la provincia de Girona. Las localidades ibéricas más próximas se

encuentran en Andorra (Sérgio *et al.*, 2006) y en el Valle de Arán (Casas Sicart, 1986; Sáez *et al.*, 2019).

***Riccia lamellosa* Raddi**

Lleida: Artesa de Lleida, Les Cadolles. 250 m. 31TCF0798. Suelo arcilloso y expuesto. *Leg. M.* Jover 21-III-2010 (HGI-Br 528).

Lleida: Castelldans, cerca del Mas de Melons. 315 m. 31TCF0895. Suelo arcilloso en un pastizal subnitrófilo con *Plantago lanceolata* L., *Malva sylvestris* L. y *Urtica urens* L. *Leg. M.* Jover 10-II-2020 (HGI-Br 979).

Lleida: Lleida, cerca de la laguna del Astor. 240 m. 31TCF0699. Matorral de *Artemisia* sp., suelo arcilloso. *Leg. M.* Jover 21-III-2010 (HGI-Br 529).

Esta hepática había sido citada de algunas localidades de Cataluña más o menos próximas a la costa (Casas Sicart, 1959; Casas *et al.*, 1985; Casas *et al.*, 1998b; Jover, 2007), así como de la parte aragonesa del valle del Ebro (Infante & Heras, 2008), sin embargo, no se conocía en la provincia de Lleida. En las tres localidades que aportamos se ha encontrado sobre suelos arcillosos expuestos.

***Solenostoma confertissimum* (Nees) Schljakov**

Girona: Vilallonga de Ter, Coma del Catllar, en el Clot del Triader. 1905 m. 31TDG3892. Taludes sombreados y húmedos bajo *Rhododendron ferrugineum* L., cerca de un torrente de montaña. *Leg. M.* Jover 27-IX-2018 (HGI-Br 978).

Catalogada como vulnerable en Cataluña ya que se conocía únicamente del Parque Nacional de Aiguestortes i Estany de Sant Maurici (Sáez *et al.*, 2019). También está presente en Andorra (Casas *et al.*, 2008). Nuestra muestra fue recolectada en un talud húmedo próximo a un torrente, en una zona de sustrato predominantemente silíceo, pero con numerosos afloramientos de mármoles. Se trata de la primera cita para la provincia de Girona.

MUSGOS

***Aloina bifrons* (De Not.) Delgad.**

Lleida: Castelldans, a unos 230 m al SE del Mas de Melons. 285 m. 31TCF0895. Matorral de *Artemisia herba-alba* Asso, en los claros con menos vegetación vascular. *Leg. M.* Jover 10-II-2020 (HGI-Br 980).

Lleida: Sunyer, Serra del Grau. 200 m. 31TBF8368. Pradera de terófitos en suelo arcilloso, desarrollado sobre calizas con algunos estratos de yesos. *Leg. M.* Jover 14-IV-2009 (HGI-Br 470 & HGI-Br 476).

Se trata de una especie común en la parte aragonesa del valle del Ebro y también está presente en la comarca tarraconense de la Terra Alta (Casas & Brugués, 1983). Esta especie ya había sido citada de la provincia de Lleida (Jover *et al.* 2013), pero sin ninguna indicación concreta de localidad o hábitat (Sáez *et al.* 2019).

***Bryum gemmiferum* R.Wilczek & Demaret**

Girona: Olot, paraje de La Moixina. 300 m al N de la fuente. 440 m. 31TDG5768. Muro de basalto orientado al Sur. Leg. M. Jover 14-XII-2018 (HGI-Br 981).

La cita de Casas *et al.* (1998a) en la zona de las lagunas de la Albera (provincia de Girona) corresponde a una determinación errónea según comunicación personal de M. Brugués (2021). Nuestra muestra presenta bulbillos abundantes (aunque no esporófitos) con los caracteres típicos, así que damos por válida su presencia en Cataluña. Tal y como comentan Guerra *et al.* (2010) es difícil identificarla con seguridad cuando no presenta ni bulbillos ni esporófitos, por lo que posiblemente sea bastante más frecuente de lo que muestran los datos bibliográficos.

***Buxbaumia aphylla* Hedw.**

Lleida: Alins, bosque de Virós. Alrededores del refugio del Gall Fer. 1700-1900 m. 31TCH6008, 31TCH6109 y 31TCH6208. Pinar de *Pinus mugo* Turra subsp. *uncinata* (Ramond ex DC. in Lam. et DC.) Domin con algunos abetos jóvenes dispersos, creciendo sobre suelos muy humíferos. Vid. M. Jover 27/08/2019.

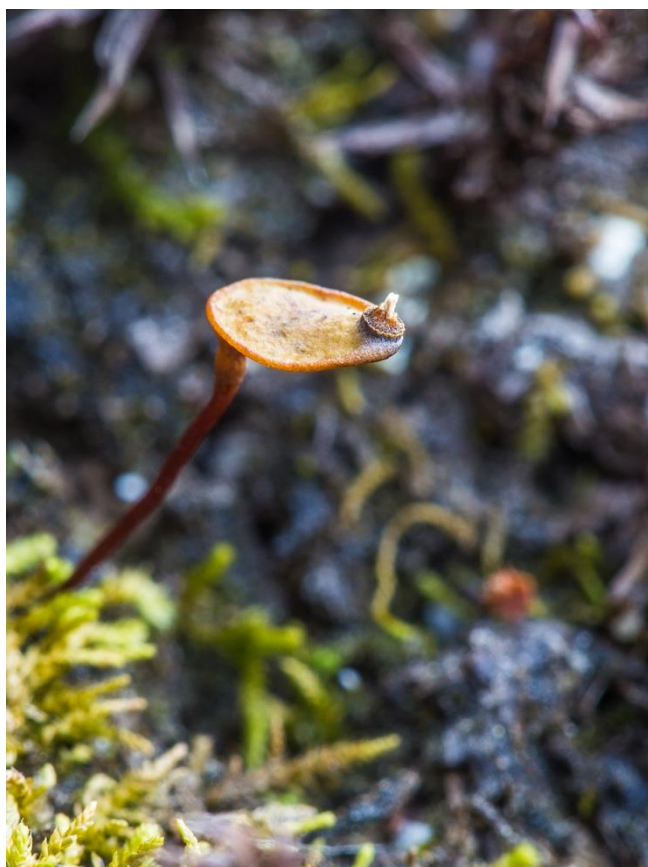


Figura 1. Cápsula de *Buxbaumia aphylla* de la localidad de Alins (autor: M. Jover).

Especie catalogada como “en peligro de extinción (EN)” por la Checklist de Briófitos de Cataluña (Sáez *et al.*, 2019), además de haber sido incluida en la misma categoría en la Lista Roja de los briófitos amenazados de España peninsular y balear (Brugués *et al.*, 2014). Su

presencia en la península ibérica está documentada únicamente en el Pirineo de Cataluña, con tres núcleos principales: cabeceras de los ríos Noguera Pallaresa y Noguera Ribagorçana, sierra del Cadí y el alto valle del Ter (Cros *et al.*, 2020a). La hemos observado (Fig. 1) junto a *Buxbaumia viridis*, en un pinar en el cual se han realizado algunas talas recientes y con abundante madera muerta en diferentes estados de descomposición. La especie crecía sobre suelos muy húmíferos, posiblemente correspondientes a los últimos estadios de descomposición de la madera, a diferencia de *B. viridis* que en esa misma zona fue observada únicamente sobre madera.

***Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.**

Barcelona: Fígols, Baga de Peguera. 1913 m. 31TCG9867. Se observan 5 cápsulas en un tronco de *Pinus uncinata* en descomposición. Vid. C. Pedrocchi-Rius 26-IX-2020.

Girona: Alp, Baga del Torrent de Comatavernera. 1503 m. 31TDG1491. Tocón en descomposición, en pinar de pino negro. Vid. X. Oliver 17-XI-2020.

Girona: Alp, Serrat del Boscarró. 1540 m. 31TDG0890. Sobre tocones y troncos en descomposición en un bosque de *Pinus sylvestris*. Vid. X. Oliver & M. Jover 26-II-2021.

Girona: Alp, Baga de Saltèguet. 1732 m. 31TDG1789. Tocón de pino negro en descomposición, en abetal con pino negro. Vid. X. Oliver 17-XI-2020.

Girona: Planols, Pineda del Bigorra. 1775 m. 31TDG2787. Tocón en descomposición en pinar de *Pinus uncinata*. Vid. X. Oliver 17-XI-2020.

Girona: Queralbs, Bosquet de Mantegosa. 1759 m. 31TDG2788. Tocón en descomposición en pinar de *Pinus uncinata*. Vid. X. Oliver 17-XI-2020.

Huesca: Plan, El Vaquerizal, en la zona de Napinals. De 1640 a 1665 m. 31TBH7310. Tres colonias: dos sobre tocones de *Pinus uncinata* y otra sobre un tronco en descomposición aparentemente de *Abies alba* Mill. Vid. C. Pedrocchi-Rius 29-X-2019.

Huesca: Plan, pista forestal que asciende al refugio de Lavasar, junto al desvío del Monticiello y Fuen Fria. 1890 m. 31TBH7914. Se observa una sola colonia en un tocón en el margen de la pista. Vid. C. Pedrocchi-Rius 14-VIII-2020.

Huesca: Plan, zona de los Abetos Viejos junto a la pista que sube al refugio de Lavasar. 1610 m. 31TBH7814. Se observan colonias en dos troncos de abeto en descomposición. Vid. C. Pedrocchi-Rius 27-VI-2019.

Lleida: Josa i Tuixent, Baga del Cadinell. De 1800 a 1940 m. 31TCG8480. Se observan 47 colonias con un total de 248 cápsulas un bosque de *Pinus uncinata*, principalmente sobre tocones de pinos talados hace años. El año anterior se había localizado una colonia con fecha 02-VI-2019. Vid. C. Pedrocchi-Rius 25-VII-2020.

Lleida: Montferrer i Castellbò, Bosc de l'Avedosa. De 1735 a 1800 m. 31TCG5695. Abetal joven, sobre tocones y troncos en descomposición. Vid. M. Jover 23-VII-2019.

Lleida: Soriguera, Lo Boscarró. De 1800 a 1925 m. 31TCG5494. Abetal maduro, sobre tocones y troncos en descomposición de *Abies alba*. Vid. M. Jover 23-VIII-2019.

Se trata de un briófito incluido en la Lista Roja de los Briófitos Amenazados de España peninsular y balear (Brugués *et al.*, 2014) con la categoría de “Vulnerable”. A nivel legal se halla en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo

Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero de 2011 y sus modificaciones, BOE nº 46, de 23/02/2011, con la categoría de “Vulnerable”. Se aportan varias citas para el Pirineo central y oriental. En Aragón está incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Alcántara *et al.*, 2007) con la categoría “en peligro de extinción”. En Cataluña está incluida en el catálogo de flora amenazada de Cataluña con la categoría “vulnerable” (Catalunya, 2009), si bien Sáez *et al.* (2019) la considera “casi amenazada”.

***Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.**

Girona: Alp, Serrat del Boscarró. 1540 m. 31TDG0890. Creciendo sobre acumulaciones de humus en un bosque de *Pinus sylvestris*. *Vid.* M. Jover & X. Oliver 26-II-2021.

Girona: Toses, Bosc de Dòrria. 1650 m. 31TDG2187. Bosque de *Pinus sylvestris* y *P. uncinata*, sobre un tronco en descomposición. *Vid.* M. Jover & X. Oliver 19-II-2021.

Huesca: Laspuña, peña el Brocat. 1294 m. 31TBH7207. Bosque de *Pinus uncinata* con sotobosque de *Buxus sempervirens* L. *Leg.* C. Pedrocchi-Rius 20-V-2020 (HGI-Br 1019).

Tarragona: Sant Jaume dels Domenys, cerca del Castellot de Castellví. 380 m. 31TCF8076. Sobre hojarasca en un pinar de *Pinus halepensis* con sotobosque de *Quercus coccifera* L. subsp. *coccifera*, en sustrato calizo. *Leg.* M. Jover 18-II-2020 (HGI-Br 982).

Tarragona: Vilaplana, Bosc de l'Augustenc. 995 m. 31TCF3369. En un pinar de *Pinus sylvestris* con sotobosque de *Buxus sempervirens*, en una zona de sustratos calizos, pero con mucha madera en descomposición derivada de las talas. *Leg.* C. Pedrocchi-Rius 24-X-2020 (HGI-Br 1020).

Se trata de una especie exótica que a menudo se comporta cómo invasora (Casas *et al.*, 1988; Belnap & Eldridge, 2001; Hassel & Söderstrom, 2005; Hasse, 2007), actualmente en expansión en la vertiente mediterránea de la península ibérica (Jover, 2015). La cita del Pirineo aragonés representa una novedad para la comunidad autónoma, mientras que las citas de Cataluña se unen a las aportadas previamente por Benjumea *et al.* (2013) para las provincias de Barcelona y Girona.

***Campylostelium pitardii* (Corb.) E.Maier**

Lleida: Torrebesses, unos 2 km al SE del pueblo. 330 m. 31TCF0087. En un muro de areniscas en orientación N, sobre la arcilla acumulada entre los bloques. *Leg.* M. Jover 11-II-2020 (HGI-Br 983).

Especie basófila citada de algunas localidades más o menos cercanas a la costa (Casas de Puig, 1973; Vives, 1974; Brugués, 1978; Casas & Brugués, 1983; Casas *et al.*, 1985; Jover, 2007), su presencia en la provincia de Lleida todavía no había sido publicada. Nuestras muestras se recolectaron sobre suelos arcillosos en una zona de clima continental.

***Cinclidotus riparius* (Host ex Brid.) Arn.**

Barcelona: Guardiola de Berguedà, en el río Llobregat debajo de las Cases Noves del Collet. 690 m. 31TDG0674. Sobre las rocas que emergen en el cauce. *Leg.* C. Pedrocchi-Rius 12-VII-2017 (HGI-Br 1021) *Det.* M. Jover.

Su presencia en la zona nororiental de la península ibérica se conocía a partir de los trabajos de Peñuelas & Sabater (1987), Lloret (1989) y Sáez *et al.* (2019), tanto en la cuenca

del Ebro como en la del Ter. La localidad que aquí aportamos constituye una novedad tanto para la provincia de Barcelona como la cuenca del Llobregat.

***Crossidium laevipilum* Thér. & Trab.**

Lleida: Sunyer, Serra del Grau. 200 m. 31TBF8368. Pradera de terófitos en suelo arcilloso, desarrollado sobre calizas con algunos estratos de yesos. Leg. M. Jover 14-IV-2009 (HGI-Br 469).

Especie presente en el valle del Ebro y en Batea, provincia de Tarragona (Casas *et al.*, 1993). Si bien su presencia en la provincia de Lleida fue reportada por Jover *et al.* (2013) en la comarca del Segrià, esta citación no iba acompañada de ninguna indicación geográfica o de hábitat. La cita que damos aquí corresponde a una recolección anterior.

***Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb.**

Córdoba: Espiel, zona de pasto cercana a la pista que asciende al cerro del Cabello desde La Ballesta. 550 m. 30SUH2824. Sobre rocas silíceas. Leg. C. Pedrocchi-Rius 21-I-2020 (HGI-Br 1022).

Musgo bien distribuido por la mitad occidental de la península ibérica (Brugués & Ruiz, 2019), nuestra localidad constituye una novedad florística para la provincia de Córdoba. En Andalucía se encuentra en las provincias de Huelva, Jaén, Cádiz, Sevilla y Almería (Brugués & Ruiz, 2019).

***Didymodon sinuosus* (Mitt.) Delogne**

Girona: Madremanya, cerca del Mas Vidal, antiguo azud en el río Rissac. 110 m. 31TDG9546. Sobre rocas húmedas del azud, a media sombra. Leg. M. Jover 20-II-2018 (HGI-Br 968).

La presencia de este musgo ya se conocía de algunas localidades de las provincias de Barcelona y Tarragona (Casas Sicart, 1959; Brugués, 1978; Sáez *et al.*, 2019). La localidad que aportamos es una novedad para la provincia de Girona.

***Encalypta microstoma* Bals.-Criv. & De Not.**

Girona: Vilallonga de Ter, Coma del Catllar, cerca del Clot de les Borregues. 1905 m. 31TDG3892. Fisuras de rocas metamórficas. Leg. M. Jover 27-IX-2018 (HGI-Br 985).

Se trata de una especie rara en la península ibérica, encontrándose únicamente en los Pirineos y en Sierra Nevada (Álvaro, 2006). Según esta autora, *E. microstoma* está presente en la provincia de Girona, pero no en la de Lleida. No obstante, las localidades aportadas por Álvaro Martín (2001) y Casas *et al.* (2006), corresponden a los Estanys de la Pera, en el municipio Arànsers el cual pertenece a la provincia de Lleida y no a la de Girona. También Sáez *et al.* (2019) vuelven a citar la localidad de Arànsers, pero no menciona en ningún momento su presencia en Girona. Por lo tanto, creemos que nuestra cita constituye una novedad para esta provincia, además de ser necesaria la atribución de las citaciones originales a Lleida y no a Girona.

***Entodon cladorrhizans* (Hedw.) Müll.Hal.**

Girona: Vertiente sur de la sierra de Sant Amanç. 1590 m. 31TDG3479. Sobre una roca en el camino de descenso de Sant Amanç. *Vid.* C. Pedrocchi-Rius 17-X-2020. *Leg.* C. Pedrocchi 27-II-2021 (HGI-Br 1023).

Se trata de un briófito incluido en el Catàleg de Flora Amenazada de Cataluña con la categoría “vulnerable” (Catalunya, 2009) y también Sáez *et al.* (2019) le otorgan el mismo grado de amenaza. En Cataluña hasta ahora se conocía su presencia en dos áreas relativamente próximas, pero bien diferenciadas (Puigsacalm y cuenca alta de los ríos Ter y Freser) (Casas & Brugués, 1981; Lloret, 1989). La localidad que aportamos es intermedia entre ambas zonas.

***Entosthodon pulchellus* (H.Philib.) Brugués**

Lleida: Torrebesses, al SE del pueblo. 259 m. 31TBF9987. En suelo arcilloso al margen de un cultivo de almendros. *Leg.* M. Jover 11-II-2020 (HGI-Br 986).

Si bien esta especie ya está citada de Lleida por varios autores (Casas de Puig, 1961; Casas *et al.*, 1996; Brugués *et al.*, 2020) nuestra localidad es la primera de la parte catalana del valle del Ebro. La muestra fue recolectada en un cultivo de almendros a pocos metros de un camino.

***Ephemerum recurvifolium* (Dicks.) Boulay**

Girona: Torroella de Montgrí, Els Perers. 155 m. 31TEG1558. Pequeña depresión con suelo arcilloso en el claro de un matorral de *Cistus albidus* L. y *C. monspeliensis* L. *Leg.* M. Jover 22-II-2020 (HGI-Br 984).

Constituye una novedad para Cataluña, la localidad ibérica más próxima se encuentra en la zona de Mequinzenza (Cros *et al.*, 2019). Nuestra muestra fue recolectada en una pequeña depresión arcillosa en una zona donde los fenómenos de descarbonatación edáfica son frecuentes.

***Microbryum rectum* (With.) R.H.Zander**

Tarragona: Sant Jaume dels Domenys, Plana del Gatell. 328 m. 31TCF7874. Suelo arcilloso y expuesto sobre losas de piedra caliza. *Leg.* M. Jover 17/02/2021 (HGI-Br 1017).

Según Ros & Werner (2006) esta especie se encuentra presente en el litoral mediterráneo y en el valle del Ebro, así como en Portugal y las Islas Baleares. Nosotros la recolectamos en la sierra del Montmell, creciendo en pastos dominados por terófitos, sobre sustrato calizo, en un ambiente fuertemente soleado en verano.

***Oedipodiella australis* (Wager & Dixon) Dixon**

Girona: Olot, El Morrot, volcán del Montsacopa. 485 m. 31TDG5770. Oquedad en muro de piedra en seco construido con rocas basálticas (orientación NW). *Vid.* X. Oliver 27-III-2018.

Girona: Vilajuïga, Ribera de Quermançó. 70 m. 31TEG0787. Grietas horizontales en las rocas silíceas del margen del arroyo. *Vid.* R. Rigol 10-III-2018.



Figura 2. Propágulos de *Oedipodiella australis* de la localidad de Vilajuïga (autor: Romà Rigol).

Las localidades conocidas de este musgo (Fig. 2) se distribuyen por la parte oriental de la península ibérica, desde Valencia hasta el Cap de Creus y la zona de Vallferrera, en el Pirineo central (Brugués *et al.*, 2019b; Sáez *et al.*, 2019). En Cataluña está considerada como “vulnerable” por Sáez *et al.* (2019), además de estar incluida en el catálogo de especies amenazadas de Cataluña en la misma categoría (Catalunya, 2009).

***Pseudephemerum nitidum* (Hedw.) Loeske**

Córdoba: Espiel, La Ballesta. 490 m. 30SUH2824. En el margen de una charca temporal. *Leg.* C. Pedrocchi-Rius 22-I-2020 (HGI-Br 1024).

Especie propia de suelos descubiertos, muy a menudo en la orilla de charcas o depresiones periódicamente inundadas (Cros, 2015). Constituye una novedad florística para la provincia de Córdoba. En Andalucía se conocía únicamente de la provincia de Huelva (Cros *et al.*, 2021).

***Pterygoneurum sampaianum* (Guim.) Guim.**

Lleida: Sunyer, Serra del Grau. 200 m. 31TBF8368. Pastos de terófitos sobre suelo desarrollado sobre calizas con algunos estratos de yesos. *Leg.* M. Jover 14-IV-2009 (HGI-Br 472).

Musgo distribuido principalmente por el valle del Ebro y la mitad meridional de la península ibérica (Cano, 2006), si bien su presencia en la provincia de Lleida todavía no había sido reportada.

***Ptychostomum rubens* (Mitt.) Holyoak & N.Pedersen**

Córdoba: Espiel, La Ballesta. 490 m. 30SUH2824. Sobre protosuelos en pastos restaurados una vez concluida la actividad minera; muestra con yemas rizoidales bien desarrolladas. Leg. C. Pedrocchi-Rius 22-I-2020 (HGI-Br 1025).

Se localizó en pastos abiertos subnitrófilos procedentes de una restauración. Constituye una novedad para la provincia de Córdoba. En el resto de Andalucía de conoce su presencia en las provincias de Almería, Huelva, Jaén y Sevilla (Guerra *et al.*, 2010).

***Syntrichia virescens* (De Not.) Ochyra**

Barcelona: Pujalt, entre Pujalt y Gàver, cerca de Can Pont. 665 m. 31TCG6718. Robledal de *Quercus faginea* Lam. subsp. *faginea*, sobre corteza de roble. Leg. M. Jover 07-VI-2009 (HGI-Br 132).

Especie presente en buena parte del interior de la península ibérica, se encuentra también en algunas zonas más o menos próximas al litoral y en el valle del Ebro (Gallego, 2006). Su presencia en la provincia de Barcelona todavía no había sido reportada. La hemos observado creciendo epífita sobre roble, cerca del límite con la provincia de Lleida.

AGRADECIMIENTOS

A Juan Guerra por la confirmación de *Bryum gemmiferum* y *Ptychostomum rubens*, y a Marta Infante por la confirmación de *Ephemerum recurvifolium*. A Endesa (Área de Biodiversidad. Medio Ambiente Iberia) por la financiación del proyecto "Evaluación del medio biótico de la zona restaurada de la mina de Ballesta Este (Córdoba). Flora briofítica. Invierno de 2020." que ha permitido la incorporación de tres novedades para la provincia de Córdoba. A la Agencia Catalana de l'Aigua (ACA) y a GESNA Estudis Ambientals S. L. por el desarrollo de los proyectos de seguimiento de la calidad del agua en ríos basados en los macrófitos acuáticos, en el marco del Programa de Seguimiento y Control (PSIC) del distrito de la cuenca fluvial de Cataluña (periodo 2013-2018), que ha permitido la incorporación de 2 nuevas citas. A APATURA IRIS y James Evarts por la financiación del proyecto de inventariado biológico del valle del Catllar (Vilallonga de Ter), que ha permitido encontrar un par de citas en este trabajo. Al parque natural del Alt Pirineu, por la financiación del proyecto de seguimiento de briófitos protegidos, que ha permitido encontrar nuevas localidades de *Buxbaumia aphylla* y *B. viridis*.

REFERENCIAS

- ALCÁNTARA, M., D. GOÑI, D. GUZMÁN & J. PUENTE (2007). *Catálogo de especies amenazadas en Aragón (flora)*. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente. Huesca. http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/AreasTematicas/MA_Biodiversidad/ci.05_Catalogo_especies_amenazadas_Aragon.detalleDepartamento?channelSelected=4ab736552883a210VgnVCM100000450a15acRCRD
- ÁLVARO, I. (2006). *Encalypta* (Hedw.). En: Guerra, J. & R. M. Cros (coords.) *Flora Briofítica Ibérica* Vol. III, pp. 273-283. Universidad de Murcia y Sociedad Española de Briología. Murcia.
- ÁLVARO MARTÍN, M.I. (2001). *Estudio de la Flora Briológica del Moixeró*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.

- BARNOLA, J.M. (1918). Notes criptogàmiques. I. Un grapat de Hepàtiques catalanes, una espècie i dugues varietats noves per a la península ibèrica. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 18: 124-130.
- BELNAP, J. & D. ELDRIDGE (2001). Disturbance and recovery of biological soil crusts. En: Belnap, J. & O. L. Lange (eds.), *Biological Soil Crusts: Structure, Function, and Management*, pp. 363-383. Springer-Verlag, Berlin.
- BENJUMEA, M.J., L.V. SAÏS & J.A. ROSSELLÓ (2013). New National and regional records, *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. *J. Bryol.* 35(2): 131.
- BOLÒS, O. DE., J. VIGO, R.M. MASALLES & J.M. NINOT (1993). *Flora Manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic, Barcelona.
- BRUGUÉS, M. & J.M. GONZÁLEZ MANCEBO (2014). Lista Roja de los briófitos amenazados de España. En: Garilleti, R. & B. Albertos (Coords.) *Atlas de los briófitos amenazados de España*. Universitat de València. <http://www.uv.es/abraesp>. Publicado en línea el 04/07/2014.
- BRUGUÉS, M., R.M. CROS & M. INFANTE (2014). Lista Roja de los briófitos amenazados de España peninsular y balear. En: Garilleti, R. & B. Albertos (Coords.) *Atlas de los briófitos amenazados de España*. Universitat de València. <http://www.uv.es/abraesp>. Publicado en línea el 04/07/2014.
- BRUGUÉS, M. & E. RUIZ (2019). *Dicranoweisia cirrata*. En: Brugués, M., R.M. Cros & C. Sérgio. Cartografía de Briòfits. Península Ibèrica i Illes Balears. <http://briofits.iec.cat>. Acceso: 27/02/2021.
- BRUGUÉS, M., C. SÉRGIO, R.M. CROS & E. RUIZ (2020). *Entosthodon pulchellus*. En: Brugués, M., R.M. Cros, & C. Sérgio. Cartografía de Briòfits. Península Ibèrica i Illes Balears. <http://briofits.iec.cat>. Acceso: 27/02/2021.
- BRUGUÉS, M. (1978). Flora briològica de los estratos del Buntsandstein de la Cordillera Costero Catalana. *Rev. Bryol. Lichenol.* 44: 149-201.
- BRUGUÉS, M., R.M. CROS & C. SÉRGIO (2019a). *Nowellia curvifolia*. En: Brugués, M., R.M. Cros, & C. Sérgio. Cartografía de Briòfits. Península Ibèrica i Illes Balears. <http://briofits.iec.cat>. Acceso: 27/02/2021.
- BRUGUÉS, M., R.M. CROS, C. SÉRGIO & F. PUCHE (2019b). *Oedipodiella australis*. En: Brugués, M., R.M. Cros, & C. Sérgio. Cartografía de Briòfits. Península Ibèrica i Illes Balears. <http://briofits.iec.cat>. Acceso: 27/02/2021.
- CANO, M.J. (2006). *Pterygoneurum* Jur. En: Guerra, J. & R.M. Cros (coords.) *Flora Briofítica Ibérica* Vol. III, pp. 98-106. Universidad de Murcia y Sociedad Española de Briología. Murcia.
- CASARES GIL, A. (1915). Enumeración y distribución geográfica de las muscíneas de la Península Ibérica. *Trab. Mus. Nac. Ci. Nat., Ser. Bot.*, 8: 1-179.
- CASAS, C., P. HERAS, J. REINOSO & J. RODRÍGUEZ-OUBIÑA (1988). Consideraciones sobre la presencia en España de *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. y *C. pilifer* Brid. *Orsis* 3: 21-26.
- CASAS, C., R.M. CROS, M. BRUGUÉS, C. SÉRGIO & J. FONT (1998a). Els briòfits de les basses de l'Albera, Alt Empordà. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 66: 73-80.
- CASAS, C., R.M. CROS, M. BRUGUÉS, E. RUÍZ, C. SÉRGIO, A. BARRÓN & F. LLORET (2006). Aportaciones a la brioflora del Pirineo. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 28: 73-86.
- CASAS DE PUIG, C. (1961). Algunos datos sobre la presencia de elementos mediterráneos en la brioflora de la vertiente española de los Pirineos Centrales; *Anales Farm. Hosp.* 9: 3-4.
- CASAS DE PUIG, C., P. SERÓ, M. UBACH & J. VIVES (1956). Flora briològica de las comarcas barcelonesas. *Collect. Bot. (Barcelona)* 5: 119-141.
- CASAS DE PUIG, C. (1973). Datos para la flora briològica española. Algunos musgos y hepáticas del sureste de España. *Rev. Fac. Ciénc. Lisboa.* 17: 603-616.
- CASAS SICART, C. (1986). Catálogo de los briófitos de la vertiente española del Pirineo Central y de Andorra. *Collect. Bot. (Barcelona)* 16: 255-321.
- CASAS SICART, C. (1959). Aportaciones a la flora briològica de Cataluña. Catálogo de las hepáticas y musgos del Montseny. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 17: 21-174.
- CASAS, C. & M. BRUGUÉS (1981). Contribució de Ramón de Bolòs (1852-1914) a la briologia catalana. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 46: 95-98.
- CASAS, C. & M. BRUGUÉS (1983). Addicions a la brioflora de les comarques tarragonines; *Collect. Bot. (Barcelona)* 14: 235-241.
- CASAS, C., M. BRUGUÉS & R.M. CROS (2008). Some interesting hepatics from the Pyrenees. *Cryptog., Bryol.* 29: 199-202.
- CASAS, C., R.M. CROS, M. BRUGUÉS, C. SÉRGIO & M. SIM-SIM (1985). Estudi de la brioflora dels Ports de Beseit. *Orsis* 1: 13-31.
- CASAS, C., R.M. CROS & M. BRUGUÉS (1998b). La brioflora de la península del cap de Creus. *Acta Bot. Barcinon.* 45: 157-172.
- CASAS, C., M. BRUGUÉS, R.M. CROS & C. SÉRGIO (1996). *Cartografía de Briòfits: Península Ibèrica i les illes Balears, Canàries, Açores i Madeira*. 4: 151-200. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.

- CASAS, C., R.M. CROS & M. BRUGUÉS (1993). Notes briològiques. *Crossidium laevipilum* Thèr. & Trab. a la comarca de la Terra Alta (Tarragona). *Orsis* 8: 143-146.
- CATALUNYA (2009). Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació. Diari oficial de la Generalitat de Catalunya, 16 de juliol 2009, núm. 5422, pp. 56589-56682.
- CROS, R.M. (2015). *Pseudephemerum* (Lindb.) I. Hagen. En: Brugués M. & J. Guerra (eds.) *Flora Briofítica Ibérica* Vol. II, pp. 38-40. Universidad de Murcia y Sociedad Española de Briología. Murcia.
- CROS, R.M., M. BRUGUÉS & C. SÉRGIO (2021). *Pseudephemerum nitidum*. En: Brugués, M., R.M. Cros, & C. Sérgio. Cartografía de Briòfits. Península Ibèrica i Illes Balears. <http://briofits.iec.cat>. Acceso: 07/10/2021.
- CROS, R.M., M. BRUGUÉS, C. SÉRGIO, M. INFANTE & P. HERAS (2019). *Ephemerum recurvifolium*. En: Brugués, M., R.M. Cros, & C. Sérgio. Cartografía de Briòfits. Península Ibèrica i Illes Balears. <http://briofits.iec.cat>. Acceso: 27/02/2021.
- CROS, R.M., M. INFANTE & P. HERAS (2020a). *Buxbaumia aphylla*. En: Brugués, M., R. M. Cros, & C. Sérgio. Cartografía de Briòfits. Península Ibèrica i Illes Balears. <http://briofits.iec.cat>. Acceso: 27/02/2021.
- CROS, R.M., M. BRUGUÉS & C. SÉRGIO (2020b). *Dumortiera hirsuta*. En: Brugués, M., R.M. Cros, & C. Sérgio. Cartografía de Briòfits. Península Ibèrica i Illes Balears. <http://briofits.iec.cat>. Acceso: 27/02/2021.
- CROS I MATAS, R.M. (1985). *Flora briològica del Montnegre*. Institut d'Estudis Catalans. Arxius de la Secció de Ciències 78: 1-287.
- GALLEGO, M.T. (2006). *Syntrichia* Brid. En: Guerra, J. & R.M. Cros (coords.), *Flora Briofítica Ibérica* Vol. III, pp. 120-143. Universidad de Murcia y Sociedad Española de Briología. Murcia.
- GUERRA, J., M.T. GALLEGO, J. A. JIMÉNEZ & M.J. CANO (2010). *Bryum* Hedw. En: Guerra J. & R.M. Cros (coords.) *Flora Briofítica Ibérica* vol. IV: pp. 105-178. Universidad de Murcia & Sociedad Española de Briología.
- HASSE, T. (2007). *Campylopus introflexus* invasion in a dune grassland: Succession, disturbance and relevance of existing plant invader concepts. *Herzogia* 20: 305-315.
- HASSEL, K & L. SÖDERSTRÖM (2005). The expansion of the alien mosses *Orthodontium lineare* and *Campylopus introflexus* in Britain and continental Europe. *J. Hattori Bot. Lab.* 97: 183-193.
- HODGETTS, N.G., L. SÖDERSTRÖM, T.L. BLOCKEEL, S. CASPARI, M.S. IGNATOV, N.A. KONSTANTINOVA, N. LOCKHART, B. PAPP, C. SCHRÖCK, M. SIM-SIM, D. BELL, N.E. BELL, H.H. BLOM, M.A. BRUGGEMAN-NANNENGA, M. BRUGUÉS, J. ENROTH, K.I. FLATBERG, R. GARILLETI, L. HEDENÄS, D.T. HOLYOAK, V. HUGONNOT, I. KARIYAWASAM, H. KÖCKINGER, J. KUČERA, F. LARA & R.D. PORLEY (2020). An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *J. Bryol.* 42 (1): 1-116.
- INFANTE, M. & P. HERAS (2008). *Riccia lamellosa* Raddi. En: *Atlas de la Flora de Aragón*. Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón (Departamento de Medio Ambiente). <http://floragon.ipe.csic.es/fichabrio.php?genero=Riccia&especie=lamellosa&subespecie=&variedad=>.
- JOVER, M. (2007). *El poblament vegetal del massís del Montgrí, les illes Medes i l'antic estany de Sobrestany*. Tesis de Llicenciatura. Universitat de Girona.
- JOVER, M., A. RUHÍ, E. CHAPPUIS, D. ESCORIZA, J. SALA, D. BOIX, S. GASCÓN & E. GACIA (2013). Estany de l'Albera i basses dels secans de Lleida: quines característiques ambientals determinen les seves comunitats i la seva biodiversitat? *Ann. Inst. Estud. Empordanesos* 44: 253-271.
- JOVER, M. (2015). *The alien moss Campylopus introflexus in the NE region of the Iberian Peninsula: population dynamics and impacts on vascular plants and arthropod communities*. Tesis Doctoral. Universitat de Girona.
- LLORET, F. (1989). Briòfitos del alto valle del Ter. *Orsis* 4: 11-45.
- PEÑUELAS, J. & F. SABATER (1987). Distribution of Macrophytes in Relation to Environmental Factors in the Ter River, NE Spain. *Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr.* 72: 41-58.
- ROS, R. M. & O. WERNER (2006). *Microbryum* Schimp. En: Guerra, J. & R. M. Cros (coords.), *Flora Briofítica Ibérica* Vol. III, pp. 197-208. Universidad de Murcia y Sociedad Española de Briología. Murcia.
- SÁEZ, L., E. RUIZ & M. BRUGUÉS (2019). Bryophyte flora of Catalonia (Northeastern Iberian Peninsula): Checklist and Red List. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 51: 1-126.
- 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: 108-124.
- VIVES, J.C. (1974). Additions to the moss flora of Catalonia. *Collect. Bot. (Barcelona)* 9: 195.

Recepción del manuscrito: 29-06-2021

Aceptación: 7-10-2021

APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LA FLORA BRIOFÍTICA TERRESTRE DEL VALLE DE INUNDACIÓN DEL RÍO PARANÁ EN SU TRAMO MEDIO (SANTA FE, ARGENTINA)

Antonella Belén Filippa & Andrea Beatriz Villalba

Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, S3001XAI, Santa Fe (Santa Fe), Argentina.

E-mail: antonellabelen2@hotmail.com

Resumen: El río Paraná Medio constituye el límite este de la provincia de Santa Fe y está asociado a la ecorregión Islas y Deltas del Paraná. Si bien existen estudios botánicos en el área, ninguno incluye a las briófitas. Hasta el año 2019, sólo había registro de once especies de musgos para la provincia. En este trabajo se realiza un estudio de diversidad briológica en una reserva ecológica representativa de la ecorregión mencionada, a través del cual se registran siete especies. Tres de los táxones constituyen nuevos registros para la provincia de Santa Fe.

Abstract: The Paraná Medio River constitutes the east border of the province of Santa Fe, and it is related to the ecoregion Parana's Delta and Islands. Even though there are previous botanical studies on that area, no one of them includes bryophytes. Until 2019, only eleven mosses had been recorded in the province. We carried out a study of bryological diversity in a representative ecological protected area of the previously mentioned ecoregion. Seven species were recorded; three of the taxa are new records for the province of Santa Fe.

Palabras clave: briófitas terrestres, registros, diversidad, Reserva Ecológica de la Ciudad Universitaria.

Key words: terrestrial bryophytes, records, diversity, Ecological Reserve of the University Campus.

INTRODUCCIÓN

Santa Fe se encuentra ubicada en el centro-norte de la República Argentina, con una superficie de 133.007 Km² (UNL, 2021). Es una provincia mediterránea, aunque tiene salida al mar mediante el río Paraná, que desemboca en el río de la Plata y, este último, en el mar Argentino.

La organización florística, distribución y principales características de la vegetación dentro del valle de inundación del río Paraná están determinadas por la configuración geomorfológica del mismo, la prevalencia de humedales, la dinámica geomorfológica a través del tiempo y el efecto de las fases hidrológicas. De las cinco ecorregiones dentro del territorio provincial, solo Delta e Islas del Paraná (Brown & Pacheco, 2006) acompaña el río en su trayectoria. Fitogeográficamente, todo el este de Santa Fe, que sigue el recorrido del río Paraná en su tramo medio, corresponde a la provincia Paranaense (Cabrera, 1971) y a la unidad de vegetación denominada Bosque ribereño subtropical (Oyarzábal *et al.*, 2018), con ejemplares de ceibo (*Erythrina crista-galli* L.) y timbó colorado [*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong],

alternando con pajonales de *Panicum prionitis* Nees y vegetación acuática (Franceschi & Lewis, 1979), siendo el sauce (*Salix humboldtiana* Willd.) y el aliso (*Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav.) las especies pioneras. Oyarzábal *et al.*, (2018) considera el gradiente topográfico y el régimen hidrológico para afirmar que las comunidades vegetales varían desde el bosque pluriespecífico de higrófitas, con *Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W.Grimes, *Inga uraguensis* Hook. & Arn., *Croton urucurana* Baill., como especies dominantes que ocupan albardones antiguos; siguiendo con el pastizal alto de gramíneas higrófitas como *Coleataenia prionitis* (Nees) Soreng, *Hymenachne grumosa* (Nees) Zuloaga, *Lousiella elephantipes* (Nees ex Trin.) Zuloaga y *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc. que ocupa planicies que permanecen gran parte del año inundadas ("bañados") hasta formaciones de herbáceas acuáticas ("madrejones") con *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth, *Pistia stratiotes* L., etc., que ocupan cuerpos de agua permanentes, entre los albardones y los bañados. Suelen aparecer, también, elementos propios del Espinal, ecorregión lindante con el Delta e Islas del Paraná, hacia el oeste provincial (Fig. 1).

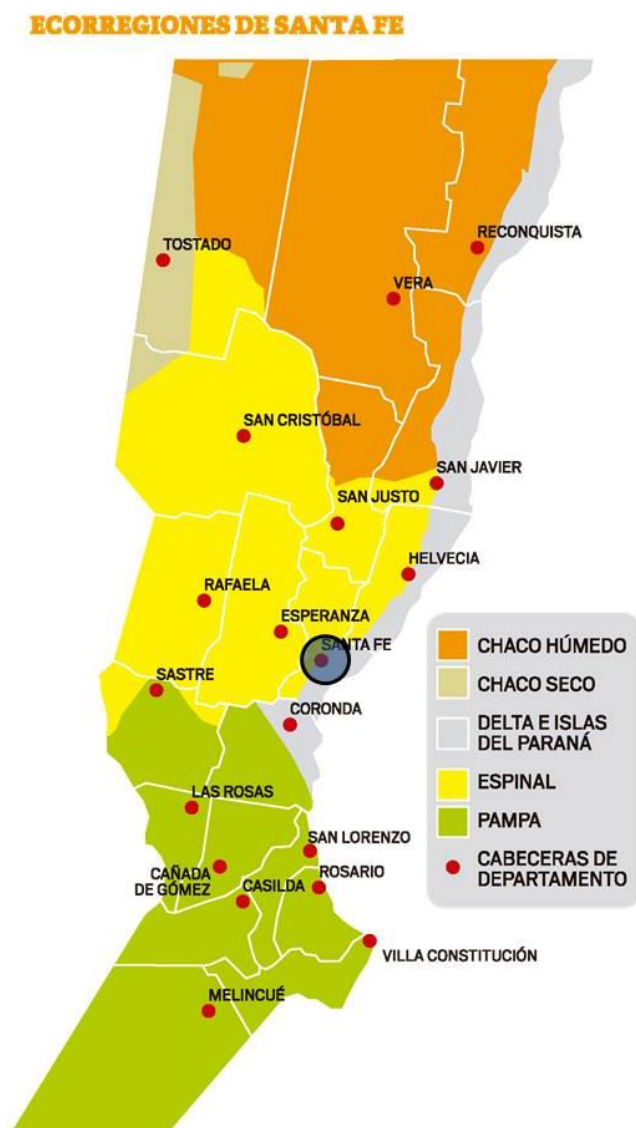


Figura 1: Ecorregiones de la provincia de Santa Fe, y localización del área donde se realizó el estudio (círculo azul).

La intervención humana ha modificado el esquema estructural y funcional (Biasatti *et al.*, 2016) de estas ecorregiones, motivo por el cual resulta prioritario conocer su composición florística para decidir acciones de manejo y conservación. Al mencionar a la composición florística incluimos a las briófitas, grupo de plantas que no ha sido considerado en los estudios previos de flora santafesina y que, en este caso, se aborda en el marco de una adscripción en investigación en el Departamento de Ciencias Naturales de la Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe, Argentina).

En Argentina, el último inventario publicado por Matteri (2003) indica un total de 990 especies a lo largo del país, al que se les han sumado nuevos registros internos a través de estudios en distintas parte del territorio argentino (Colotti & Suárez, 2017, 2019; Jiménez *et al.*, 2020; Rovere & Calabrese, 2011; Suárez & Schiavone, 2010; Suárez *et al.*, 2010, entre otros) con aportaciones nuevas para el país (Cabral *et al.*, 2020; Colotti & Suárez, 2019; Cottet *et al.*, 2016; Cottet & Messuti, 2019, Jiménez *et al.* 2015). De las especies citadas por Matteri (2003) para Argentina, sólo tres especies de briófitas se han encontrado en Santa Fe: *Funaria hygrometrica* Hedw., *Ephemerum argentinicum* Schiavone & Sarmiento, y *Tortula muralis* Hedw. A estas tres especies, Álvarez & Villalba (2019) suman 11 especies nuevas para la provincia, siendo este el primer estudio que se realiza en el valle aluvial del río Paraná. Estas 14 especies representan un incipiente conocimiento de la flora briofítica santafesina y, por lo tanto, un área de conocimiento promisoria para futuras investigaciones, tanto a nivel provincial como ecorregional.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio para la recolección e identificación de briófitas terrestres es la Reserva Ecológica de la Ciudad Universitaria (RECU) (Fig. 1), representante del valle de inundación del río Paraná en su tramo medio. Se trata de una reserva natural urbana ubicada en el campus de la Universidad Nacional del Litoral (Paraje El Pozo), en el centro-este de la provincia. Está asociada a la Laguna Setúbal que, junto a las lagunas Capón y Leyes, se conectan con el río Paraná a través del arroyo Leyes, aguas arriba (afluente) y del riacho Santa Fe (efluente), aguas abajo.

La RECU cuenta con una superficie de 12 ha. (31°37'S, 60°41'O), de las cuales, la mayor parte es de suelo franco-arenoso. El clima es templado, con una temperatura media anual de 20°C (máxima de hasta 43°C, en verano, y mínimas de hasta -1°C, en invierno). El régimen de precipitaciones varía entre 900 mm y 1.000 mm anuales (UNL, 2021).

MATERIALES Y MÉTODOS

La recolección de las muestras de briófitas terrestres se realizó a través de cuatro muestreos estratificados y estacionales, desde septiembre de 2017 a noviembre de 2018, recorriendo todas las comunidades de vegetación de la reserva: a) Bosque monoespecífico de higrófitas,

específicamente de *Salix humboldtiana*; b) Bosque pluriespecífico de higrófitas; c) Bosque de *Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebinger y d) Pastizal alto de gramíneas higrófitas (Fig. 2).



Figura 2: Algunos sectores/ambientes dentro de la Reserva. A: Laguna central y comunidad de herbáceas palustres, B: Bosque pluriespecífico de higrófitas, C: Bosque de *Salix humboldtiana*, D: Bosque de *Vachellia caven*, con pastizal alto de gramíneas.

Para la denominación de las comunidades se siguió a Oyarzábal *et al.* (2018) con adecuaciones de las autoras.

Los especímenes fueron secados, rotulados e incorporados al herbario MFA (Museo de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino”).

El estudio morfológico y estructural se realizó mediante uso de microscopio estereoscópico Leica EZ4 HD con cámara y microscopio óptico Olympus CX 31. Para la identificación de especies se utilizaron la obra de Gradstein *et al.* (2001) y múltiples publicaciones primarias afines. La nomenclatura científica se verificó mediante la base de datos Tropicos.org.

RESULTADOS

Las briófitas terrestres identificadas en la Reserva Ecológica de la Ciudad Universitaria corresponden a siete especies, siete géneros, y cinco familias.

A continuación, se lista en orden alfabético las especies acompañadas de información ecológica:

***Bryum argenteum* Hedw.** [Bryaceae]. En suelo franco-arenoso con aporte de materia orgánica, en asociación con *Rosulabryum bornholmense*. Prefiere ambientes con incidencia de sol directo o pocas horas de sombra. Se localiza en el Bosque de *Vachellia caven*, en las zonas más abiertas (mayor separación entre ejemplares arbóreos) exhibiendo gran cobertura. Es una especie registrada previamente en las provincias de Córdoba, Corrientes, Islas Malvinas, Misiones, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

***Fissidens crispus* Mont.** [Fissidentaceae]. En albardones arenosos, formando comunidades integradas por *Funaria hygrometrica* y *Physcomitrium subsphaericum* y helechos como *Doryopteris concolor* (Langsd. & Fisch.) Kuhn y *Adiantopsis chlorophylla* (Sw.) Fée, generalmente a la sombra de *Vachellia caven*. También es muy frecuente en los pastizales altos de gramíneas. Registrado previamente en Corrientes, Misiones y Tucumán.

***Funaria hygrometrica* Hedw.** [Funariaceae]. En albardones o medias lomas, con suelo arenoso provisto de materia orgánica, en compañía de *Physcomitrium subsphaericum* y *Bryum argenteum*, o a la sombra de ejemplares de *Cortaderia selloana* (Schult. &Schult.f.) Asch. & Graebn. Se localiza en el bosque de *Vachellia* o en zona de pastizal alto de gramíneas higrófitas. Es una especie ampliamente distribuida en nuestro país y ha sido reportada en las provincias de Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Islas Malvinas, Jujuy, Rio Negro, Misiones, Salta, Santa Fe y Tierra del Fuego.

***Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth.** [Leskeaceae]. Crece sobre superficies con mucha hojarasca formando poblaciones que se extienden hasta la base de los troncos de *Erythrina crista-galli* y *Enterolobium contortisiliquum*. Característico de ambientes sombríos y cerrados, con suelos arenosos. En la reserva, fue encontrado en el bosque pluriespecífico de higrófitas, y algunos ejemplares aislados en los bosques de *Vachellia*

caven, siempre a la sombra de los árboles. Se encuentra registrado previamente en Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Formosa, Jujuy, Misiones y Salta.

***Physcomitrium subsphaericum* Schimp.** [Funariaceae]. Se localiza en albardones arenosos y medias lomas, en compañía de *Funaria hygrometrica*, *Bryum argenteum* y *Rosulabryum bornholmense*. Domina en el área del Bosque de *Vachellia caven*. También se lo encuentra en el Bosque de *Salix humboldtiana*, y bajo ejemplares de *Trixis praestans* (Vell.) Cabrera (Tabaco de monte), *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (café de la Costa) y *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson (salvia de la isla). Se trata de la especie de briófito con mayor frecuencia y cobertura dentro de la reserva.

***Rosulabryum bornholmense* (Wink. & R. Ruthe) J.R. Spence.** [Bryaceae] Crece en suelos arenosos sin declive, en ambientes abiertos o poco sombríos. Forma poblaciones extensas y solitarias, dentro del Bosque de *Vachellia caven* y en la periferia del bosque de *Salix humboldtiana*.

***Trichostomum brachydontium* Bruch** [Pottiaceae] Se ubica en áreas de suelo arenoso descubierto y sin declive. No aparece asociado a otra especie, ni de briófito ni vascular. Se trata de una especie cuya distribución en Argentina es muy poco conocida, encontrándose registrada para las provincias de Salta (Matteri, 2003) y, recientemente, para Buenos Aires (Valdés *et al.*, 2020) Santiago del Estero (Jiménez *et al.*, 2020) y Córdoba (Magill *et al.*, 2020).

No se observaron briófitos en el área perilagunar donde se desarrolla una comunidad de vegetación higrófito. Se trata de un área sometida a ascensos y descensos frecuentes en el nivel de agua, colonizada por vegetación palustre (Fig. 2B), herbácea y arbustiva que forman un doble estrato de gran densidad.

En el bosque pluriespecífico de higrófitos, que presenta doble estrato arbustivo, un estrato herbáceo, y acumulación de hojarasca, diferenciándose del resto de las comunidades, se registra presencia escasa de briófitos.

DISCUSIÓN

En el área de estudio, representativa del valle de inundación del río Paraná en su tramo medio, se lograron identificar siete especies de hábitos terrestres, tres de las cuales son nuevos registros para la provincia de Santa Fe. *Bryum argenteum*, *Rosulabryum bornholmense* y *Physcomitrium subsphaericum* se suman al listado de la flora briofítica de este sector del territorio argentino, que es uno de los menos explorados con relación a este grupo de plantas. *P. subsphaericum* es la especie terrestre más frecuente en el área de la reserva.

Tanto en los Bosques de *Vachellia* y de *Salix*, los musgos están asociados a condiciones microambientales determinadas por la presencia de humedad local, luz directa o difusa, presencia de hojarasca o áreas desnudas, presencia o ausencia de declive. Fernández *et al.*

(2003) sostienen que las briófitas prefieren ambientes donde las condiciones ambientales (temperatura, humedad, luminosidad) se mantienen más o menos estables, sin grandes variaciones. Estas condiciones son poco estables en área de estudio, siendo primavera y otoño las estaciones con lluvias más homogéneas y menor amplitud térmica, lo que evidencia la preferencia de estas plantas por los ambientes mesotróficos (Estébanez Pérez *et al.*, 2011).

El bosque de *Vachellia* es la formación donde se registra el mayor número de especies. *V. caven* es una de las especies de la ecorregión del Espinal, particularmente del distrito santafidense (Lewis & Collantes, 1973), que llega hasta las barrancas del río Paraná aportando elementos botánicos al bosque ribereño y, en algunos casos, formando comunidades monoespecíficas.

El valle de inundación del río Paraná como la provincia de Santa Fe constituyen territorios muy poco explorados dentro del país en cuanto a flora no vascular, de modo tal que el aporte de tres nuevos registros constituye una notable contribución, que eleva a 17 las especies de briófitas identificadas para esta provincia.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. María Soledad Jiménez, del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE-CONICET, Provincia de Corrientes) por su colaboración en la identificación de los ejemplares colectados.

REFERENCIAS

- ÁLVAREZ, D. & A. VILLALBA (2019). Flora briofítica en el valle aluvial del río Paraná Medio (Santa Fe, Argentina). *VI Congreso Nacional de Conservación de la Biodiversidad*. La Rioja, 15 al 18 de octubre de 2019.
- BIASATTI, N.R., J.C. ROZZATTI, B. FANDIÑO, A. PAUTASO, E. MOSSO, G. MARTELEUR, A. ALGARAÑAZ, A. GIRAUDO, C. CHIARULLI, M. ROMANO, P. RAMÍREZ LLORENS & L. VALLEJOS (2016). *Las ecorregiones, su conservación y las Áreas Naturales Protegidas de la provincia de Santa Fe*. Ministerio de Medio Ambiente. Santa Fe.
- BROWN, A.D. & S. PACHECO (2006). Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. En Brown, A.D., U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (eds.). *La Situación Ambiental Argentina*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.
- CABRAL, R.A., M. S. JIMENEZ & G.M. SUÁREZ (2020). *Fissidens submarginatus* Bruch. (Argentina). New national and regional bryophyte records. *J. Bryol.* 63: 1-16.
- CABRERA, A.L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 14: 1-42.
- COLOTTI, M.T. & G.M. SUÁREZ (2017). Novedades sobre la familia Ditrichaceae (Bryophyta) en los pisos superiores de las Yungas subtropicales de Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 52 (2): 277-289.
- COLOTTI, M.T. & G.M. SUÁREZ (2019). Primer registro de *Catagonium brevicaudatum* (Catagoniaceae) para la Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 54: 13-16.
- COTTET, A.C., G.M. SUÁREZ, M.M. SCHIAVONE & M.I. MESSUTI (2016). *Cryphaea consimilis* (Cryphaeaceae, Bryophyta), nueva cita para la Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 51: 219-222.
- COTTET, A.C. & M.I. MESSUTI (2019). Dos nuevos registros de musgos (Bryophyta) para la Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 54: 487-491.

- ESTÉBANEZ PÉREZ, B., I. DRAPER DÍAZ DE ATAURI & R. MEDINA BUJALANCE (2011). Briófitos: una aproximación a las plantas terrestres más sencillas. *Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 9: 19-73.
- FERNÁNDEZ, C., A. MIGUEL & P. COLLADO (2003). *Briófitos de la Reserva Natural Integral de Muniellos*. Consejería de Medio Ambiente. Asturias.
- FRANCESCHI, E.A. & J.P. LEWIS (1979). Notas sobre la vegetación del valle santafesino del río Paraná (República Argentina). *Ecosur* 6 (11): 55-82.
- GRADSTEIN, S.R., S.P. CHURCHILL & N. SALAZAR ALLEN (2001). Guide to the bryophytes of tropical America. *Mem. Missouri Bot. Gard.* 86: 1-577.
- JIMÉNEZ M.S., M.M. SCHIAVONE, G.M. SUÁREZ, & C. DELGADILLO (2015). *Neosharpiella aztecorum* H. Rob. & Delgad. (Gigaspermaceae), new to the bryophyte flora of South America. *Cryptogam. Bryol.* 36: 69-74.
- JIMÉNEZ, S., G.M. SUÁREZ & R.A. CABRAL (2020). New records of mosses from the Dry Chaco forest of Santiago del Estero, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 55(4): 547-555.
- LEWIS, J.P. & M.B. COLLANTES (1973). El Espinal Periéstépico. *Ciencia e Invest.* 29: 360-377.
- MAGILL, B., J. SOLOMON & H. STIMMEL (2020). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden.
- MATTERI, C.M. (2003). Los musgos (Bryophyta) de Argentina. *Trop. Bryol.* 24: 33-100.
- OYARZABAL, M., J.R. CLAVIJO, L.J. OAKLEY, F. BIGANZOLI, P.M. TOGNETTI, I.M. BARBERIS & R.J.C. LEÓN (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecol. Austral* 28: 040-063.
- PÉREZ HERNÁNDEZ, V. (2018). *Musgos y líquenes como bioindicadores de contaminación atmosférica*. Trabajo final de grado. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- ROVERE, A.E. & G.M. CALABRESE (2011). Diversidad de musgos en ambientes degradados sujetos a restauración en el Parque Nacional Lago Puelo (Chubut, Argentina). *Rev. Chil. Hist. Nat.* 84: 571-580.
- SUÁREZ, G.M. & M.M. SCHIAVONE (2010). La familia Cryphaeaceae (Bryophyta) en los bosques del noroeste de Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 45: 29-45.
- SUÁREZ, G.M., M.M. SCHIAVONE & R.H. ZANDER (2010). Sporophytes in the genus *Saitobryum* (Pottiaceae, Bryophyta). *Gayana Bot.* 67(1): 125-129.
- UNL (2021). Santa Fe. Geografía. Disponible en: <http://www.unl.edu.ar/santafe/index.php/geografia.html>
- VALDES, F.E., D.F. PERALTA, A.C. COTTET, A. SAVORETTI & M.N. CABELLO (2020). Novedades y nuevas citas de musgos (Bryophyta) de la Reserva Natural Punta Lara (Buenos Aires, Argentina): Musgos da Reserva Natural Punta Lara. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 56(2): 1-10.

Recepción del manuscrito: 11-06-2021

Aceptación: 28-09-2021

ESTUDIO BRIOLÓGICO DEL PARQUE DE SALBURUA (VITORIA, ESPAÑA)

Patxi Heras Pérez & Marta Infante Sánchez

Museo de Ciencias Naturales de Álava. Fra. de las Siervas de Jesús 24. 01001 Vitoria. España. E-mail: bazzania.vit@gmail.com

Resumen: Este artículo presenta los resultados del estudio de los briófitos del Parque de Salburua. Se trata de un espacio que forma parte del anillo verde periurbano de la ciudad de Vitoria, constituido en torno a unos humedales y en el que se desarrollan diferentes comunidades vegetales, principalmente formaciones hidrófilas abiertas y formaciones boscosas como saucedas y bosques ribereños. El estudio ha detectado un total de 76 briófitos (7 hepáticas y 69 musgos). Destaca el predominio de las comunidades briofíticas epifíticas y cómo las inundaciones determinan la disposición de diferentes comunidades de briófitos.

Abstract: Bryological study of the Salburua Park (Vitoria, Spain). This article presents the results of the study on the bryophytes growing in Salburua Park. This is a space that belongs to the periurban green ring of the city of Vitoria, which extends around wetlands and shelters different plant communities, mainly open hydrophilous formations and wooded ones such as willow groves and riparian forests. The study has detected 76 bryophytes (7 liverworts and 69 mosses). It highlights the predominance of epiphytic bryophyte communities, and the way floods determine the arrangement of different bryophyte communities.

Palabras clave: musgos, hepáticas, saucedas inundables, crecidas de cursos de agua, disposición de las comunidades briofíticas por inundación.

Keywords: mosses, liverworts, flooding *Salix* forests, flood bryophyte communities arrangement.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo recoge los resultados del estudio briológico realizado a lo largo de 2020 con el fin de elaborar el catálogo de musgos y hepáticas del Parque de Salburua, área que forma parte del Anillo Verde de Vitoria. Dicho estudio fue promovido por el Centro de Estudios Ambientales (CEA), dependiente del Ayuntamiento de Vitoria - Gasteiz.

La brioflora y vegetación briofítica del Parque de Salburua eran desconocidas hasta la realización del presente estudio. La única constancia que se tenía de los briófitos de este parque era una muestra conservada en el Herbario VIT-Brioteca (VIT 30699) del musgo *Plagiomnium undulatum* recolectada por Pedro M^a Uribe-Echebarría y Luis Lobo durante sus estudios botánicos en la zona en 2003. El trabajo ha contribuido a incrementar el conocimiento de la diversidad vegetal de Salburua, intentando complementar los estudios realizados a finales de los años noventa del pasado siglo y principios del presente (Cirujano *et al.*, 1998, 2000a, 2000b, 2003, Uribe-Echebarría Díaz, 1994, 2004).

Analizados en conjunto, en los estudios botánicos suele haber un sesgo hacia determinadas áreas y ambientes. Ello es debido a que ciertas zonas atraen más la atención de los botánicos, generalmente

áreas de montaña con una rica e interesante flora briofítica, mientras que aquellas otras situadas en llanuras o junto a ciudades y poblaciones humanas, generalmente en espacios intensamente antropizados, suelen pasar desatendidos por parecer *a priori* poco interesantes. La realización de este trabajo nos ha enseñado que esta apreciación no es acertada. El estudio de este tipo de lugares, como el Parque de Salburua, si bien lógicamente no rinden un catálogo de especies muy nutrido, produce resultados que no carecen de interés e importancia, y nos ayudan, entre otras cosas, a conocer con mayor precisión la distribución, comportamiento y ecología de los vegetales, briófitos en este caso.

LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Parque de Salburua se encuentra al este de Vitoria, formando parte del denominado Anillo Verde de esta ciudad, localizándose en las cuadrículas UTMG 30TWN 2844, 2845 y 3045, y entre los 510 y 515 m s.n.m.

El parque, de 217 ha de extensión, comprende un mosaico de diferentes ambientes, desde hábitats boscosos a pastizales, aunque su principal seña de identidad lo constituyen los humedales que se forman gracias al afloramiento de las aguas subterráneas del “Acuífero Cuaternario de Vitoria”. Planos y vistas aéreas del Parque de Salburua pueden verse en: https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u_3d0924cc_12da3712de4__7ffc.

Formado en torno a cuatro balsas (Larregana, Betoño, Duranzarra y Arcaute) y cuatro riachuelos (Alegría, Errekabarri, Errekaleor y Santo Tomás), además de algunos canales, el Parque de Salburua ofrece ambientes abiertos que van desde las láminas de agua libre, más o menos extensas según la época del año, a formaciones vegetales propias de humedales (juncales, cañaverales y carrizales) y pastizales más o menos hidrófilos, además de diferentes formaciones arboladas desarrolladas en las riberas de los cursos de agua mencionados y los márgenes de las balsas (saucedas y formaciones ribereñas), así como comunidades de vegetación antropógena y nitrófila (Cirujano *et al.*, 1998, 2000a, 2000b, 2003, Uribe-Echebarría Díaz, 1994, 2004). Destaca asimismo un bosque-isla, resto de los amplios robledales que antiguamente cubrían el fondo de la Llanada Alavesa.

Desde mediados del siglo XIX y a lo largo de la mayoría del XX, la zona sufrió un progresivo proceso de desecamiento, hasta que en 1994 se abordó un proyecto de recuperación ambiental que ha convertido al Parque de Salburua en uno de los elementos más significativos del Anillo Verde, muy frecuentado por los vitorianos y un referente para la educación medioambiental.

La geología y el sustrato litológico del Parque de Salburua determinan el carácter de la flora, tanto la vascular como la briofítica. Como ya se ha adelantado, el parque se ubica sobre el “Acuífero Cuaternario de Vitoria”, asentado sobre un vasto depósito aluvial creado durante el Cuaternario con las gravas y depósitos finos acarreados por los ríos desde las montañas que flanquean por el Sur la Llanada Alavesa occidental. A su vez, este depósito aluvial descansa sobre la roca madre que constituye la litología dominante en los alrededores de la ciudad de Vitoria, un profundo nivel de margas calcáreas del Cretácico Superior. Se trata por lo tanto de

unos materiales litológicos de naturaleza predominantemente calcárea, que convierte a los de Salburua en humedales netamente basófilos, alimentados por “aguas duras”, con altos contenidos en carbonatos e ion Ca^{2+} .

Por otra parte, los parámetros esenciales que caracterizan la climatología del área donde se encuentra el Parque de Salburua son una precipitación anual de 847,3 mm y una temperatura media anual de 11,4°C, existiendo un pequeño periodo de sequía estival en torno a los meses de julio y agosto (Ninyerola *et al.*, 2005).

METODOLOGÍA

La labor de campo se realizó entre los meses de mayo y noviembre de 2020, recorriendo las diferentes zonas del Parque de Salburua, tomando inventarios en cada uno de los ambientes observados y recolectando las oportunas muestras, que se conservan en el Herbario VIT-Brioteca (Museo de Ciencias Naturales de Álava, Vitoria).

En total se tomaron muestras en 80 puntos, cuyo listado se presenta en el anexo 1, indicando el lugar concreto dentro del Parque de Salburua donde se efectuó el muestreo, el ambiente general y las coordenadas UTMG (datum WGS84).

RESULTADOS. CATÁLOGO COMENTADO DE LOS BRIÓFITOS DEL PARQUE DE SALBURUA

El siguiente catálogo comentado enumera los 76 táxones de briófitos, 7 hepáticas y 69 musgos, ordenados alfabéticamente. La nomenclatura utilizada es la propuesta por Hodgetts *et al.* (2020).

Para cada taxon se comenta su presencia y ecología en el Parque de Salburua, indicando su abundancia o rareza, la cual se ha estimado de la siguiente forma:

Muy Rara (RR). Especie encontrada o vista una o dos veces dentro del área de estudio.

Rara (R). Encontrada u observada en tres o cuatro veces.

Escasa (E). Encontrada u observada entre cinco y ocho veces.

Común (C). Encontrada u observada entre nueve y dieciséis veces.

Muy Común (CC). Encontrada u observada diecisiete veces o más.

MARCHANTIOPHYTA (7 táxones)

Apopellia endiviifolia (Dicks.) Nebel & D.Quandt – RR (30, 41). Sólo se ha encontrado en el río Santo Tomás, en taludes del borde del cauce, muy cerca del agua, por debajo de la banda de *Lunularia cruciata*, y en suelos muy húmedos de su bosque ribereño.

Frullania dilatata (L.) Dumort. – CC (1, 2, 9, 10, 16, 23, 28, 38, 47, 53, 56, 58, 62, 65, 66, 70, 75, 79) (VIT 40117, 40118, 40126, 40127, 40193, 40204, 40211, 40219, 40296). Es la hepática más común

en Salburua, muchas veces junto o mezclada con musgos epífitos, en bosques ribereños, saucedas, repoblaciones de frondosas autóctonas y del bosque-isla.

Lunularia cruciata (L.) Lindb. – R (29, 30, 41) (VIT 40246). Terrícola en los taludes del cauce del río Santo Tomás, por encima del nivel de las crecidas habituales. Con propágulos.

Metzgeria furcata (L.) Dumort. ex Lindb. – C (1, 16, 23, 49, 51, 55, 62, 65, 69) (VIT 40129, 40236). Corticícola frecuentemente mezclada con musgos epífitos, en troncos de fresnos y sauces de bosques ribereños, más raramente en robles del bosque-isla.

Metzgeria violacea (Ach.) Dumort. – RR (15) (VIT 40187). Sólo se ha encontrado una vez, y muy escasa, mezclada con *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, corticícola en el tronco de un *Crataegus monogyna* Jacq., dentro de un seto espinoso. Con propágulos.

Porella platyphylla (L.) Pfeiff. – E (23, 45, 47, 55, 60, 61, 69) (VIT 40132). Corticícola en árboles maduros de los bosques ribereños y en el bosque-isla, donde muestra una clara preferencia por los troncos de los arces (*Acer campestre* L.).

Radula complanata (L.) Dumort. – CC (1, 2, 10, 16, 23, 29, 47, 52, 53, 65, 66, 68, 70, 72) (VIT 40107, 40108, 40112, 40125, 40299). Es una de las hepáticas más comunes en Salburua, corticícola que suele convivir mezclada con musgos epífitos, que se refugia en las zonas más húmedas y protegidas de los bosques ribereños, las saucedas en áreas inundables y del bosque-isla.

BRYOPHYTA (69 táxones)

Alleniella complanata (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt – E (44, 47, 51, 55, 56, 61, 62, 75) (VIT 40297, 40409, 40410). Corticícola, formando abanicos colgantes en partes verticales de troncos de grandes *Salix alba* L. de bosques ribereños, y en el bosque-isla, donde es más abundante y aparece ocasionalmente con ramas flageliformes propagulíferas.

Aloina aloides (Koch ex Schultz) Kindb. – RR (31) (VIT 40269). Terrícola en suelos esqueléticos y arcillosos, soleados, secos y expuestos, entre las piedras de los muretes de gaviones en bordes de caminos. Con esporófitos.

Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp. – CC (1, 2, 3, 9, 10, 16, 23, 28, 29, 34, 35, 52, 54, 65, 68, 69, 70, 75, 77) (VIT 40110, 40123, 40125, 40128, 40131, 40170, 40189, 40194, 40195, 40198, 40206, 40209, 40213, 40217, 40225, 40230, 40232, 40249, 40250, 40254, 40295). Es uno de los musgos más comunes y extendidos en Salburua, apareciendo casi sobre cualquier sustrato con tal de que esté húmedo y sombrío, sobre todo corticícola, humicorticícola o terricorticícola en bases de troncos en bosques ribereños o de depresiones inundables, por encima del nivel de las crecidas o de inundaciones habituales, también como saxícola en piedras sombrías y lignícola en tocones y en madera muerta en estos mismos ambientes. Frecuentemente con esporófitos.

Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor – E (23, 47, 50, 55, 62, 75) (VIT 40199, 40294, 40297, 40408). Corticícola, sobre todo en el bosque-isla donde recubre de forma muy llamativa las partes bajas de troncos de fresnos y grandes *Acer campestre*.

Barbula unguiculata Hedw. – E (23, 29, 31, 74, 76) (VIT 40198, 40248, 40256, 40266, 40277, 40279). Terrícola en suelos frescos y sombreados por setos, poco pisoteado de los márgenes de algún camino,

así como en el depósito terroso entre las piedras de los muretes de gaviones en los bordes de caminos. También, como la especie anterior, se ha encontrado como terricorticícola entre otros musgos en las partes bajas de grandes *Salix alba* de algún bosque ribereño, en el depósito limoso dejado por las crecidas excepcionales.

Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen – R (15, 16, 55, 79) (VIT 40186, 40195, 40288). Corticícola en bases de troncos de arbustos y arbolitos cerca del suelo, sobre todo en zonas húmedas y sombrías como saucedas en depresiones húmedas; también puede vivir como lignícola en el bosque-isla. Con frecuencia con esporófitos.

Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp. – RR (78) (VIT 40292). Sólo encontrado terrihumícola en el suelo poco pisoteado de un camino poco frecuentado.

Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp. **var. *rutabulum*** – C (1, 6, 8, 16, 23, 26, 28, 29, 30, 37, 38, 47, 52, 54, 55, 60, 63, 64, 67, 68, 69, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80) (VIT 40114, 40130, 40214, 40215, 40228, 40250, 40255, 40280, 40285, 40294). Es uno de los briófitos más comunes en Salburua, humícola o terrícola, y hasta lignícola, en cualquier sitio con suelo fresco y un poco evolucionado, sobre todo en bosques, así como en puntos sombríos de pastizales y zonas ajardinadas. Alguna rara vez ha aparecido con esporófitos.

Bryum argenteum Hedw. – E (3, 5, 27, 31, 34, 71, 76) (VIT 40133, 40238, 40279). Terrícola en el depósito terroso entre las piedras de los muretes de gaviones en los bordes de caminos y en los márgenes poco pisoteados de estos mismos caminos, bajo el abrigo de los setos, siendo frecuente también en la madera sombría y húmeda de las pasarelas sobre las áreas inundables de Salburua.

Bryum dichotomum Hedw. – E (31, 36, 48) (VIT 40177, 40267, 40417). Terrícola en el depósito terroso entre las piedras de los muretes de gaviones en los bordes de caminos y entre la gravilla de los márgenes de estos mismos caminos. Casi siempre aparece con esporófitos, y a veces con bulbillos propagulíferos entre las hojas.

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske – R (7, 49, 53) (VIT 40216, 40413). Sólo aparece en suelos empapados de bordes de algunas balsas.

Campylophyllopsis calcarea (Crundw. & Nyholm) Ochyra – RR (1) (VIT 40229). Corticícola en la parte baja, un poco inclinada y no inundable del tronco de un gran *Salix alba*, dentro de una saucedá inundable. Con esporófitos.

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. **subsp. *purpureus*** – RR (31) (VIT 40268). Entre otros musgos terrícolas en los suelos arcillosos entre las piedras de un murete de gaviones del borde de un camino y una zona ajardinada.

Cryphaea heteromalla (Hedw.) D.Mohr – E (23, 38, 57, 61, 65, 66, 69, 75) (VIT 40118). Corticícola que coloniza las cortezas poco recubiertas de briófitos en troncos de *Fraxinus excelsior* L., *Populus nigra* L., *Salix alba* y *S. atrocinerea* Brot., en bosques ribereños y saucedas en terrenos inundables. La mayoría de las veces aparece poco desarrollada y estéril; sólo en el bosque-isla existen poblaciones vigorosas y con esporófitos.

Dicranella howei Renauld & Cardot – RR (36, 71) (VIT 40133, 40177). Terrícola conviviendo con otros musgos, en suelo poco pisoteado, o entre la gravilla, de caminos.

- Didymodon acutus* (Brid.) K.Saito – R (78) (VIT 40290, 40291, 40292). Terrícola en márgenes y partes poco pisoteadas de un camino poco frecuentado.
- Didymodon fallax* (Hedw.) R.H.Zander – E (25, 27, 31, 39, 76, 78) (VIT 40172, 40178, 40239, 40241, 40242, 40265, 40278, 40279, 40290). Terrícola en suelos arcillosos de calveros en céspedes descuidados de zonas ajardinadas y entre las piedras de murete de gaviones en bordes de caminos, así como en bordes de caminos más o menos frescos y sombreados por setos, poco pisoteados y con algo de gravilla.
- Didymodon luridus* Hornsch. – RR (36, 39) (VIT 40177, 40179). Terrícola que suele aparecer en pequeñas cantidades y mezclado con otras especies de Pottiaceae, en bordes de caminos poco pisoteados.
- Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. – RR (53) (VIT 40416). Sólo ha sido encontrado en los suelos casi siempre empapados de una saucedá, alrededor de la base de árboles.
- Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp. – RR (15) (VIT 40185). Terrícola en suelo fresco y sombrío bajo un seto espinoso.
- Fissidens crassipes* Wilson ex Bruch & Schimp. **subsp. crassipes** – R (29, 32, 41) (VIT 40258, 40244). Vinculado al curso del río Santo Tomás, terrícola en los taludes arcillosos o terricorticícola en raíces expuestas del borde del cauce, así como saxícola.
- Fissidens taxifolius* Hedw. – R (16, 30, 70) (VIT 40123, 40188). Terrícola en suelos bastante húmedos y sombríos de bosques ribereños y de saucedas.
- Fissidens viridulus* (Sw.) Wahlenb. – RR (70, 77) (VIT 40123, 40284). Terrícola en suelos de taludes y bordes del cauce bajo árboles ribereños. Con esporófitos.
- Fontinalis antipyretica* Hedw. **subsp. antipyretica** – R (29, 41, 56, 75) (VIT 40243). Sumergido o sumergible en el lecho arcilloso, o en raíces expuestas del cauce de los riachuelos Santo Tomás y Errekabarri.
- Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. – RR (31) (VIT 40263). Sólo se ha encontrado saxícola en las piedras de un murete de gaviones soleado. Con esporófitos.
- Homalothecium lutescens* (Hedw.) H.Rob. **var. lutescens** – R (25, 26, 36, 70) (VIT 40176). Corticícola en la base inclinada de un tronco de fresno en un bosque ribereño, y terrícola en el suelo fresco de un jardín descuidado.
- Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp. – CC (1, 9, 10, 15, 23, 28, 38, 45, 46, 47, 51, 53, 55, 56, 60, 61, 62, 65, 66, 68, 77) (VIT 40186, 40206, 40211, 40228, 40231, 40234, 40235, 40402). Es uno de los briófitos más comunes y extendidos en Salburua. La falta de sustratos rocosos en el área de estudio lo circunscribe a ser epífita, corticícola o humicorticícola en bases y partes medias de troncos de diversos forófitos, con preferencia por los de grandes árboles y con troncos algo inclinados, dentro de bosques ribereños, saucedas inundables, bosque-isla, etc.
- Hypnum cupressiforme* Hedw. **var. cupressiforme** – CC (1, 2, 15, 23, 34, 37, 46, 55, 56, 57, 61, 62, 65, 69, 75, 77, 79) (VIT 40128, 40129, 40132, 40175, 40187, 40201, 40218, 40228, 40229, 40234, 40281, 40295, 40402). Otro de los briófitos más comunes y extendidos en Salburua, sobre todo en

troncos musgosos de árboles maduros. Corticícola o humicorticícola en bases y partes medias de troncos de diversos forófitos, con preferencia por los de grandes árboles y con troncos algo inclinados y musgosos, con mucha frecuencia acompañando a la especie anterior, a veces también lignícola sobre piezas de madera muerta y en descomposición. Dentro de bosques ribereños, saucedas inundables, bosque-isla, en algún seto espinoso, etc. Alguna rara vez con esporófitos.

Hypnum cupressiforme var. *filiforme* Brid. – RR (44, 47) (VIT 40410). Corticícola hallado sólo en el bosque-isla.

Hypnum resupinatum Taylor – R (9, 65, 75) (VIT 40212, 40296, 40400). Corticícola, sobre todo en zonas medias de troncos de *Salix alba* de algún bosque ribereño y alguna saucedá inundable.

Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov. – RR (43, 65) (VIT 40401, 40411). Sólo hallado en el bosque-isla, corticícola en bases de troncos de grandes *Salix atrocinerea* y *Fraxinus excelsior*. Con esporófitos en ambas ocasiones.

Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra – E (55, 68, 77) (VIT 40285, 40106, 40109). Terrícola o humiterrícola en taludes arcillosos y suelos húmedos y sombríos bajo bosques ribereños, así como lignícola el bosque-isla. Las muestras de Salburua están muy ramificadas y, por los rasgos de las hojas caulinares, pertenecen a la variedad *stokesii* (Hedw.) Ochyra.

Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst. – C (1, 2, 3, 10, 29, 35, 53, 56, 75, 77) (VIT 40202, 40205, 40208, 40217, 40221, 40222, 40223, 40224, 40227, 40245, 40287, 40297, 40414). Corticícola en bases de troncos de *Salix alba* y *S. atrocinerea* habitualmente sumergidos en invierno, dentro de bosques ribereños y saucedas inundables, más raramente terrícola en taludes del borde de ríos y canales, así como en los de márgenes de balsas. Es frecuente asimismo como lignícola en los trozos de madera muerta sumergibles. Ocasionalmente, con esporófitos. Especie característica de los humedales de Salburua, muy variable en función de las condiciones que imponen las crecidas y bajadas del nivel de inundación.

Leskea polycarpa Hedw. – C (1, 29, 46, 70, 72) (VIT 40124, 40126, 40227, 40247, 40250, 40257, 40261, 40262, 40299). Corticícola o terricorticícola en bases y partes bajas de troncos de árboles ribereños (sobre todo *Fraxinus excelsior* y *Salix alba*), sobre el depósito limoso dejado por las crecidas dentro de los bosques ribereños o, algo más raramente, en la franja de inundación de las saucedas inundables. Muy frecuentemente con esporófitos.

Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr. – R (53, 61, 62) (VIT 40407). Corticícola en la parte media de troncos, sobre todo de grandes fresnos del bosque-isla.

Lewinskya affinis (Schrad. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet – CC (1, 2, 3, 9, 10, 16, 23, 24, 28, 29, 37, 38, 46, 52, 57, 58, 60, 65, 66, 67, 68, 70, 72, 75, 79) (VIT 40111, 40113, 40115, 40174, 40191, 40207, 40211, 40218, 40220, 40229, 40234, 40235, 40251, 40257, 40289, 40296, 40301). Es el briófito más común en Salburua. Corticícola muy abundante y, con frecuencia, dominante sobre todo en las partes medias y superiores de los troncos de varios forófitos, incluso arbustos y arbolitos; en cualquier tipo de bosque. Habitualmente con esporófitos.

Lewinskya rupestris (Schleich. ex Schwägr.) F.Lara, Garilleti & Goffinet – RR (23) (VIT 40200). Sólo se ha encontrado como corticícola en uno de los troncos inclinados y musgosos de un gran *Salix alba* del bosque ribereño (sucedá) de un canal. Con esporófitos.

Nyholmiella obtusifolia (Brid.) Holmen & E. Warncke – R (61, 65) (VIT 40398, 40403). Corticícola en troncos algo inclinados y ramas bajas de los grandes fresnos del bosque-isla. Con propágulos.

Orthotrichum columbicum Mitt. – RR (2) (VIT 40219). Sólo hallado una vez, corticícola en la zona media de un tronco de *Salix alba* dentro de una saucedada inundable. Con esporófitos. La población de este musgo en Salburua es muy reducida.

Orthotrichum diaphanum Brid. – C (10, 16, 24, 29, 46, 65, 66, 75) (VIT 40204, 40252, 40262, 40298). Corticícola en partes bajas y medias de los troncos, más raramente en ramas bajas, de *Fraxinus excelsior*, *Salix alba* y *S. atrocinerea*, en bosques ribereños, saucedas inundables y en el bosque-isla. Habitualmente, vive por encima del nivel de las crecidas y de inundación, pero ocasionalmente aparece como terricorticícola en el depósito limoso dejado por las crecidas más excepcionales. Con esporófitos, y alguna rara vez con propágulos.

Orthotrichum pulchellum Brunt. – R (2, 52, 66) (VIT 40121, 40173). Corticícola en partes medias de troncos de *Salix alba* y *S. atrocinerea*, así como de un *Prunus*, formando pequeños pulvínulos en cortezas lisas entre otros briófitos, como *Lewinskya affinis* y *Frullania dilatata*. Con esporófitos. Es el único briófito amenazado de todos los detectados en Salburua: Vulnerable (VU) (Garilleti *et al.*, 2012, Brugués & González Mancebo, 2014). Su población en Salburua es muy reducida, apareciendo raros pulvínulos con muy pocos pies.

Orthotrichum pumilum Sw. ex anon. – R (65, 66, 75) (VIT 40119, 40296). Musgo corticícola en troncos de *Salix alba* y *S. atrocinerea*, en un bosque ribereño y una saucedada inundable, y de *Fraxinus excelsior* en la zona periférica del bosque-isla. Siempre con esporófitos.

Orthotrichum stramineum Hornsch. ex Brid. – RR (16) (VIT 40192). Hallado una vez corticícola en un tronco de *Salix atrocinerea* en una saucedada. Con esporófitos.

Orthotrichum tenellum Bruch. ex Brid. – RR (1, 65) (VIT 40237, 40399). En troncos de *Salix alba* de una saucedada inundable, y en el de un gran fresno del bosque-isla. Con esporófitos.

Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske – C (16, 25, 26, 30, 53, 55, 66, 68, 70, 71, 72, 77) (VIT 40105, 40122, 40123, 40133, 40286, 40405, 40413, 40415). Terrícola en suelos bastante húmedos de bosques ribereños, saucedas encharcadizas y bosque-isla, además en calveros de zonas ajardinadas descuidadas, bordes sombreados de setos y márgenes sombríos y poco pisoteados de caminos. Ocasionalmente, también puede aparecer sobre madera muerta caída en el suelo y en descomposición.

Physcomitrium patens (Hedw.) Mitt. – RR (22, 40) (VIT 40196, 40260, 40418). Terrícola en el barro húmedo cubierto por la xantofícea *Vaucheria* sp., en los márgenes de las balsas de Duranzarra y Larregana. Puesto que este musgo necesita suelos permanentemente húmedos, no sobrevive en el centro de las balsas cuyos suelos se secan demasiado pronto.

Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop. **var. undulatum** – E (30, 49, 50, 55) (VIT 30699). Terrícola o húmicola en suelos frescos y sombríos, más raramente lignícola en grandes piezas de madera muerta. Aunque aparece en algún bosque ribereño, como en el del río Santo Tomás, donde más abunda y alcanza un óptimo desarrollo es en el bosque-isla.

- Pohlia melanodon* (Brid.) A.J.Shaw – RR (60) (VIT 40171). Terrícola en el suelo removido del margen de una saucedá.
- Pseudocrossidium hornschurchianum* (Schultz) R.H.Zander – RR (71) (VIT 40133). Terrícola, mezclado con otros musgos, en el suelo de los bordes poco pisoteados de un camino.
- Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M.Fleisch. – RR (78) (VIT 40293). Humícola bajo la sombra de un seto.
- Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen – C (1, 3, 5, 23, 29, 31, 34, 62, 65, 75, 77) (VIT 40201, 40226, 40232, 40256, 40266, 40268, 40282, 40295). Aparece en diversos hábitats, sobre todo como corticícola o terricorticícola y humicorticícola en depósitos de suelo en bases y partes medias de troncos inclinados y musgosos en bosques ribereños, saucedas inundables y en el bosque-isla.
- Ptychostomum imbricatum* (Müll.Hal.) Holyoak & N.Pedersen – R (27, 31, 78) (VIT 40242, 40266, 40291). Terrícola, sobre todo en el suelo poco pisoteado de bordes de caminos más o menos sombreado por setos. Alguna vez con esporófitos.
- Ptychostomum pseudotriquetrum* (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay **var. pseudotriquetrum** R (10, 53, 56) (VIT 40208, 40412, 40291). En raíces expuestas de árboles en los bordes de depresiones con agua, a veces en ramas muertas caídas y más o menos empapadas o sumergibles, en saucedas inundables.
- Pulvigerá lyellii* (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra – R (16, 65) (VIT 40190). Corticícola en troncos de fresnos, en saucedá densa y en el bosque-isla. Con abundantes propágulos.
- Rhynchostegium confertum* (Dicks.) Schimp. – C (2, 9, 16, 27, 33, 53, 55, 61, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 77) (VIT 40107, 40108, 40110, 40112, 40116, 40117, 40128, 40130, 40131, 40133, 40210, 40217, 40242, 40283, 40397, 40402). Es uno de los musgos más comunes en Salburua, siempre en lugares bien sombreados, principalmente en las áreas boscosas, sobre todo corticícola o humicorticícola en bases de troncos, muy cerca del suelo, también lignícola en madera muerta, en bosques ribereños, saucedas y en el bosque-isla. Ocasionalmente con esporófitos.
- Rhynchostegium megapolitanum* (Blandow ex F.Weber & D.Mohr) Schimp. – RR (79) (VIT 40289). En la base de un tronco de *Quercus robur*.
- Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) Cardot – RR (32) (VIT 40259). Saxícola en la superficie de cemento mojada de una represa en el río Santo Tomás.
- Schistidium* cf. *crassipilum* H.H.Blom – RR (31, 72) (VIT 40264, 40300). Sólo ha sido encontrado saxícola en un murete de gaviones soleado y expuesto al Este, en el borde de un camino. El material recolectado en Salburua es escaso y está estéril.
- Streblotrichum convolutum* (Hedw.) P.Beauv. **var convolutum** – R (23, 39, 71, 78) (VIT 40133, 40179, 40197, 40291). Terrícola en suelos que se secan en los bordes poco pisoteados de los caminos que recorren Salburua. También puede aparecer, mucho más raro, como terricorticícola entre otros musgos en las partes bajas de grandes *Salix alba* de algún bosque ribereño, en el depósito limoso dejado por las crecidas.

Syntrichia laevipila Brid. – E (23, 29, 46, 58, 65, 70, 75) (VIT 40250, 40297). Corticícola en las zonas medias de troncos algo inclinados, en bosques ribereños y en el bosque-isla. Ocasionalmente con esporófitos.

Syntrichia virescens (De Not.) Ochyra – E (1, 29, 58, 62, 65) (VIT 40233, 40235, 40253). Corticícola en troncos algo inclinados de *Fraxinus excelsior* y *Salix alba*, en bosques ribereños, saucedas inundables y bosque-isla. Ocasionalmente con esporófitos.

Tortella squarrosa (Brid.) Limpr. – RR (25) (VIT 40240). Sólo encontrado una vez, terrícola en el suelo de césped descuidado de una zona ajardinada.

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr. – RR (62) (VIT 40406). Sólo detectado en el bosque-isla, corticícola en un tronco de *Fraxinus excelsior*.

Tortula lindbergii Broth. – RR (48) (VIT 40417). Terrícola hallado sólo una vez en un suelo arcilloso desnudo y removido, entre vegetación ruderal. Con esporófitos.

Tortula muralis Hedw. **var. muralis** – E (24, 31, 34, 54, 71). Saxícola en superficies rocosas más o menos sombrías, terrícola entre las piedras de un murete de gaviones. Es asimismo uno de los musgos que colonizan la madera sombría y húmeda de las barandillas de algunas de las pasarelas que cruzan zonas inundadas, bajo saucedas. Casi siempre con esporófitos.

Trichostomum crispulum Bruch – RR (23) (VIT 40201). Sólo ha sido encontrado una vez terricorticícola en el suelo acumulado sobre el tronco inclinado y musgoso de un gran *Salix alba*, en el bosque ribereño de un canal intermitente.

Ulota bruchii Hornsch. ex Brid. – R (10, 79) (VIT 40203). Corticícola en el tronco inclinado de un *Salix atrocinerea* de una saucedá inundable, muy por encima del nivel de inundación, y en un tronco de *Fraxinus angustifolia* Vahl. Con esporófitos.

Ulota crispula Bruch – R (16) (VIT 40193). Corticícola sólo detectado en una rama más o menos horizontal de *Salix atrocinerea*, dentro de una saucedá densa. Con esporófitos.

Zygodon rupestris Schimp. ex Lorentz – E (56, 61, 62, 75) (VIT 40296, 40404). Corticícola en tronco de gran *Salix alba* en bosque ribereño y en troncos de *Fraxinus excelsior* del bosque-isla. Con abundantes propágulos.

DISCUSIÓN

Riqueza brioflorística y especies de interés

El estudio briológico del Parque de Salburua ha detectado un total de 76 briófitos, 7 hepáticas (4 talosas y 3 foliosas) y 69 musgos. Las familias detectadas son 26, 6 de hepáticas y 20 de musgos. Las familias de musgos mejor representadas son Orthotrichaceae y Pottiaceae (ambas con 13 táxones). La familia de musgos pleurocárpicos mejor representada es Brachytheciaceae, con 12 táxones.

Son siete los briófitos más comunes en el Parque de Salburua. *Lewinskya affinis* es claramente el más común y extendido, apareciendo sobre prácticamente cualquier tronco. Suele ir acompañado de *Frullania dilatata*, la hepática más frecuente. Otra hepática, *Radula complanata*, también es bastante habitual, pero menos, ya que se restringe a los troncos más sombreados, en el interior de las masas arboladas más densas. En los troncos más musgosos, son frecuentes *Homalothecium sericeum* e *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, mientras que *Amblystegium serpens* y *Brachythecium rutabulum* abundan en suelos, bases de árboles, madera muerta, ...

La riqueza briofítica del área de estudio viene limitada por su superficie reducida (unas 217 ha) y la relativa homogeneidad ecológica (terreno llano, sustrato geológico uniforme, escasa variedad ambiental). Destaca la extrema rareza de superficies rocosas, siendo las escasas que hay de origen artificial, como superficies de cemento o muros de gaviones, muy poco acogedores para los briófitos. Esto hace que los briófitos saxícolas sean muy escasos en la zona estudiada. Por otro lado, el tipo de humedal predominante en el Parque de Salburua no es propicio para los briófitos, pues se trata de humedales fuertemente estacionales y con marcadas oscilaciones del nivel de inundación, quedando los fondos expuestos al sol y la desecación durante los meses veraniegos. Estas condiciones hacen que las balsas y comunidades vegetales asociadas (carrizales y otros cañaverales, formaciones de grandes cárices, pastos - juncales con malvavisco y pastos mesófilos) sean extraordinariamente pobres en briófitos.

A pesar de ello, la diversidad briológica del Parque de Salburua no es desdeñable. Destaca sobre todo la, proporcionalmente, rica brioflora epifítica: un total de 44 briófitos (casi el 58% de la brioflora total) son epífitos obligados o facultativos. Debido a la abundancia de zonas arboladas y boscosas, las comunidades de briófitos epífitos están bien representadas. Como consecuencia, el género mejor representado en Salburua es *Orthotrichum* (y géneros aliados que hasta recientemente formaban parte del mismo), con 10 especies: *Lewinskya affinis*, *L. rupestris*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Orthotrichum columbicum*, *O. diaphanum*, *O. pulchellum*, *O. pumilum*, *O. stramineum*, *O. tenellum* y *Pulvigerella lyellii*. Varias de estas especies epífitas son nitrófilas, y su presencia en Salburua seguramente tiene mucho que ver con la cercanía a la ciudad y la presencia humana en el parque, así como a los depósitos limosos dejados por las crecidas en los troncos ribereños.

Dentro de las comunidades de epífitos de Salburua, destacamos la presencia de *Metzgeria violacea*, *Orthotrichum columbicum* y *O. pulchellum*. De ellas, *O. pulchellum* se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) para España (Garilleti *et al.*, 2012, Brugués & González Mancebo, 2014). Estas tres especies suelen aparecer pioneras en cortezas poco colonizadas por briófitos, en bosques frescos con alta humedad ambiental y en áreas de clima marcadamente atlántico. Son especies que parecen estar extendiéndose en la actualidad por las áreas propicias para ellas en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), quizás debido a la maduración de los bosques y la densificación del arbolado, consecuencia de la relajación de la presión forestal y maderera producida en años recientes.

Entre los epífitos señalamos la presencia, en algunos bosques ribereños y saucedas más o menos inundables, de *Cryphaea heteromalla*, musgo de tendencias termófilas, distribuido en la CAPV, sobre todo por la vertiente cantábrica, a baja altitud, en áreas sin heladas severas, con alguna localidad aislada en enclaves muy templados del sur de Álava. Previamente al presente estudio, no se tenía constancia de su presencia en la Llanada Alavesa, una comarca con inviernos crudos. La mayoría de sus poblaciones de Salburua, excepto alguna en el bosque-isla, son poco vigorosas y no fructifican, dando la sensación de que la especie está implantándose en el área o es una recién llegada, quizás favorecida por el cambio climático o influenciada por la burbuja térmica de la ciudad de Vitoria.

Por el contrario, y a pesar de que los humedales tienen en el Parque de Salburua gran representatividad, tan sólo se han detectado 7 briófitos acuáticos o semiacuáticos (el 9% de la brioflora total), todos ellos musgos. *Drepanocladus aduncus*, *Fontinalis antipyretica*, *Leptodictyum riparium* y *Rhynchostegium riparioides* son acuáticos que no pueden soportar periodos prolongados fuera del agua. Por su parte, *Calliergonella cuspidata* y *Ptychostomum pseudotriquetrum* son propios de ambientes cenagosos y suelos muy húmedos o temporalmente encharcados, mientras que *Fissidens crassipes* subsp. *crassipes* vive en sustratos mojados o estacionalmente sumergidos por las crecidas de los cursos de agua de Salburua.

Por su estrecha vinculación a los medios acuáticos, debe mencionarse a *Leskea polycarpa*, especie indicadora del nivel de las crecidas de los cursos de agua, que en Salburua aparece sobre todo en bosques ribereños sometidos a inundaciones periódicas. Dado que uno de los valores ambientales del Parque de Salburua es servir de control de las avenidas que, de vez en cuando, se producen en los pequeños ríos que descienden de los Montes de Vitoria, protegiendo de las inundaciones a la ciudad de Vitoria, es interesante destacar la presencia en el parque de este musgo que demuestra la existencia de estos fenómenos de fuertes crecidas.

También merece comentario la presencia de *Physcomitrium patens*, musgo terrícola exclusivo de los lodos siempre húmedos y sombríos, que por ejemplo forma enormes poblaciones en las colas de los cercanos embalses alaveses del sistema del río Zadorra (Heras & Infante, 1989). Lamentablemente, en Salburua es muy raro, porque los lodos que se descubren al bajar el agua de las balsas se secan demasiado pronto. Sus reducidas poblaciones se circunscriben a muy pocos puntos en los márgenes sombreados por las saucedas.

Áreas y hábitats de interés briofítico del parque de Salburua

Como ya se ha indicado, buena parte de las comunidades vegetales del Parque de Salburua son briológicamente muy pobres. Pero, por otro lado, otras poseen gran interés briofítico, como aquellas (sucedas inundables y bosques ribereños) que muestran una marcada estratificación de las comunidades briofíticas, determinada por los niveles de inundación, o el bosque-isla, que acoge a varias especies que no se encuentran por el resto de Salburua.

Las **sucedas inundables**, uno de los ambientes más característicos de Salburua, se desarrollan en áreas deprimidas del parque y en algunos márgenes de las balsas. Aunque secas

en verano, permanecen inundadas gran parte del año, desde principios del otoño a mediados de la primavera. Están formadas sobre todo por sauces blancos (*Salix alba*), frecuentemente con grandes ejemplares, con salgueros negros (*S. atrocinerea*) y algún que otro *Fraxinus excelsior* y *Crataegus monogyna* dispersos. En el suelo apenas hay herbáceas, debido a las frecuentes inundaciones, aunque abunda la madera muerta, fundamentalmente restos de ramas caídas. Destacables desde el punto de vista briológico por acoger varias de las especies acuáticas propias de humedales presentes en el Parque de Salburua, así como algunas de las especies más notables, como *Orthotrichum columbicum* y *O. pulchellum*, estas saucedas muestran una zonificación vertical de especies, compuesta por tres bandas, en función de su capacidad para soportar periodos de inmersión (Figs. 1 y 2).



Figura 1. Aspecto veraniego de una de las saucedas inundables del Parque de Salburua, cuando se encuentran sin agua. Se observa perfectamente la marca del nivel de inundación.

- Zona a. La franja inundable asciende por los troncos hasta al menos 30 cm (en ciertos lugares mucho más). Se trata de una banda muy pobre en briófitos, caracterizada por la presencia de *Leptodictyum riparium*, que abunda en la madera muerta, terrícola y subiendo por las bases de los árboles, hasta el límite superior del nivel de inundación.
- Zona b. Por encima del nivel de inundación, en la parte baja de los troncos, se encuentra la franja cubierta por musgos pleurocárpicos (zona b), con *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum* y *Rhynchostegium confertum*, e incluso *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, entre otros.
- Zona c. Finalmente, más arriba todavía, se desarrolla la banda de comunidades epifíticas típicas de Salburua, con abundancia de *Lewinskya affinis*, acompañado de las hepáticas

Frullania dilatata, *Metzgeria furcata* y *Radula complanata*, así como de algunos musgos Orthotrichaceae mucho más raros

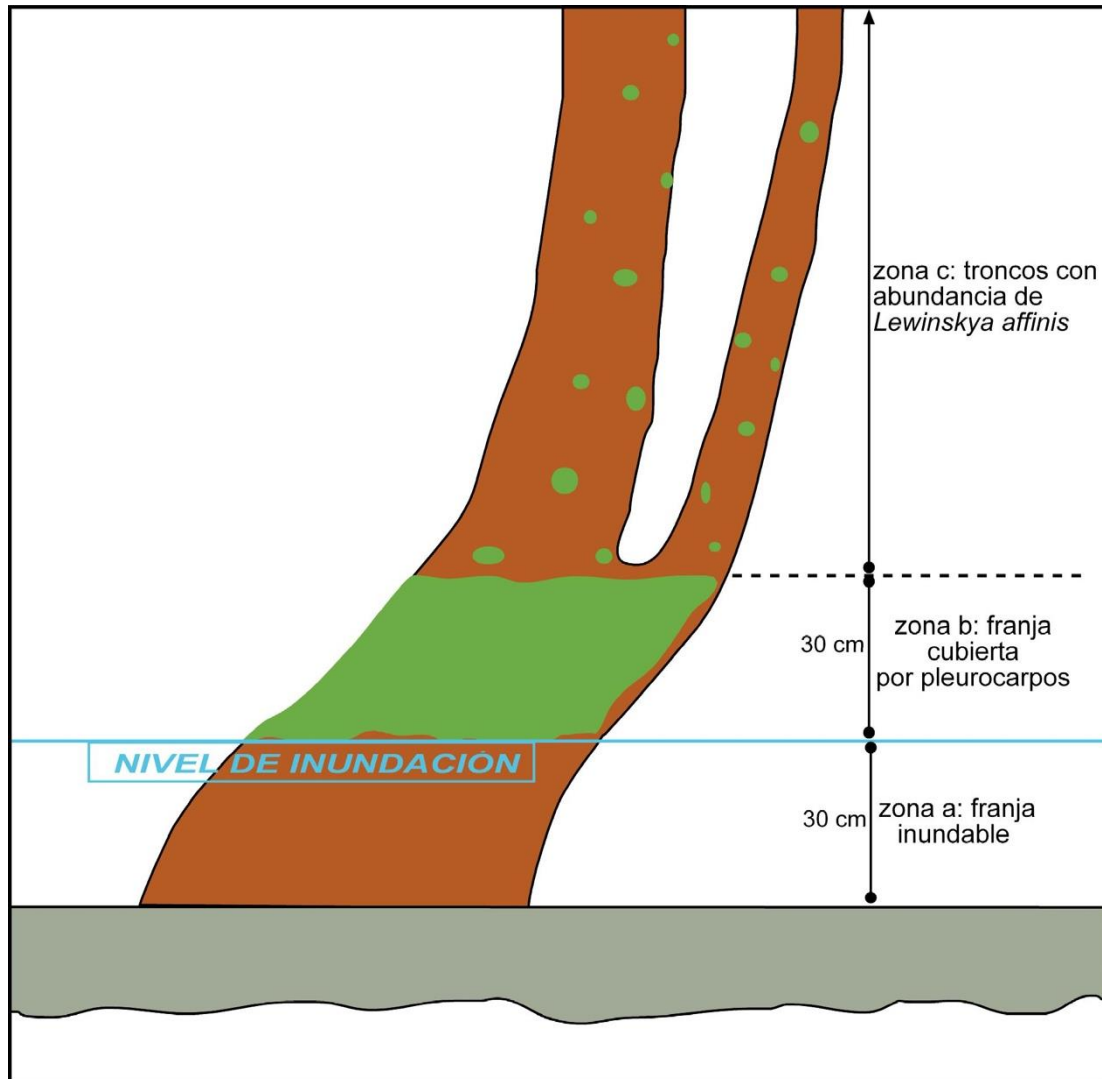


Figura 2. Esquema de la estratificación vertical de las comunidades de briófitos en las saucedas inundables del Parque de Salburua.

Otro ambiente del Parque de Salburua en el que es muy evidente la disposición vertical en bandas de las comunidades briofíticas son los **cursos de agua**. Son riachuelos que en verano llevan muy poca agua, pudiendo incluso secarse, pero que pueden tener grandes avenidas en épocas o momentos de fuertes precipitaciones. Sus cauces son terrosos, faltando las losas, bloques y lechos rocosos que otros lugares acogen a tantos briófitos. Por esta razón, la brioflora de estos hábitats en Salburua es muy limitada, pero son interesantes porque en ellos los briófitos también se disponen en bandas definidas por las crecidas.

De forma esquemática, la Fig. 3 representa la estratificación por la que se disponen los briófitos en el cauce y taludes de los cursos de agua del Parque de Salburua, realizada a partir de las observaciones efectuadas en el río Santo Tomás.

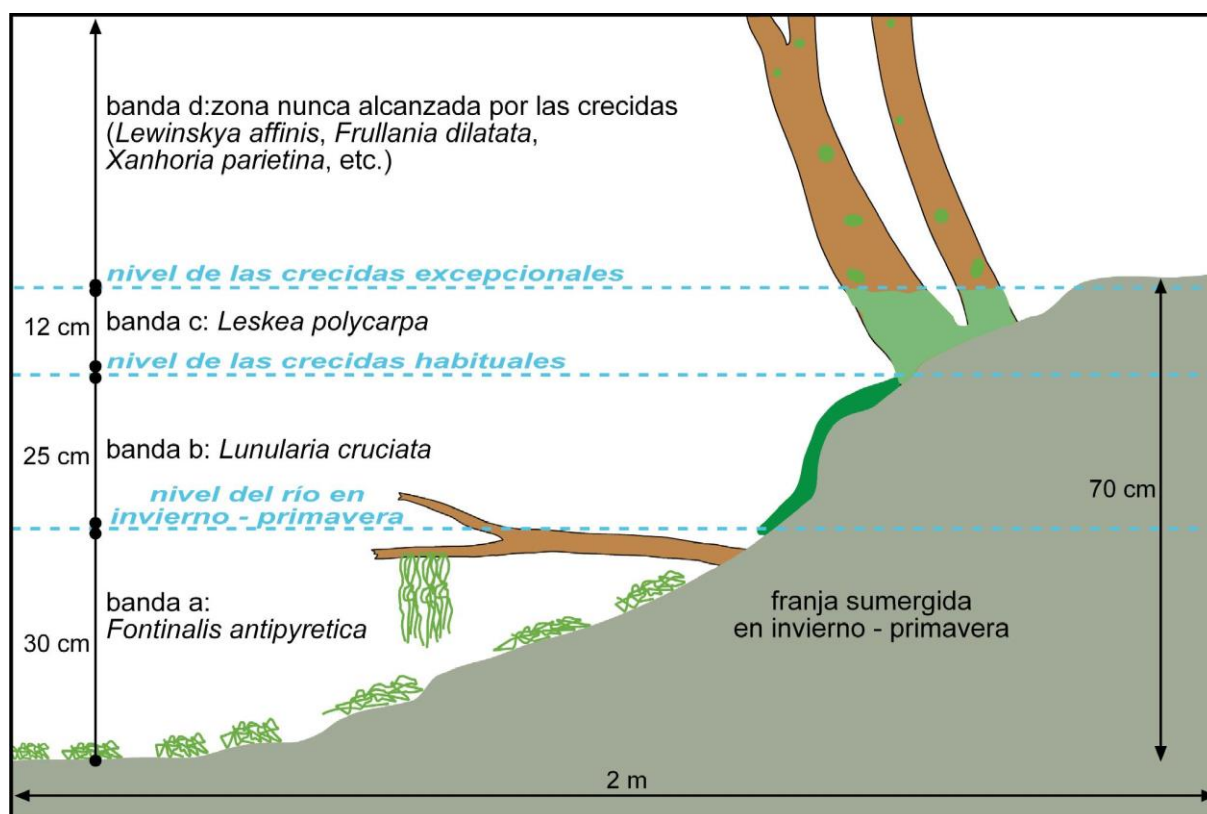


Figura 3. Esquema de la estratificación vertical de las comunidades de briófitos en los cursos de agua del Parque de Salburua.

- Banda a. La franja del cauce sumergida durante el invierno y la primavera está caracterizada por la presencia de *Fontinalis antipyretica* (Fig. 4), puntualmente acompañado de *Leptodictyum riparium*.
- Banda b. Por encima del nivel del agua en invierno - primavera y bajo el de las crecidas habituales, en los taludes terrosos del borde del río, se encuentra la franja de *Lunularia cruciata*. Junto a esta hepática talosa, generalmente un poco por debajo de ella y más cerca del agua, aparece de vez en cuando *Apopellia endiviifolia*. También en estos mismos taludes, frecuentemente mojados y cerca del agua, vive *Fissidens crassipes* subsp. *crassipes*.
- Banda c. Más arriba entramos en el dominio del bosque ribereño, empezando en las bases de los troncos riparios, con la franja sometida a las crecidas excepcionales caracterizada por la presencia de *Leskea polycarpa*, al que acompañan otras corticícolas y terricorticícolas que aprovechan los depósitos limosos, como *Orthotrichum diaphanum* y *Barbula unguiculata*.
- Banda d. Más arriba aún, alejados de las crecidas, se desarrolla la típica brioflora epifítica con *Frullania dilatata*, *Lewinskya affinis* y el cortejo de corticícolas que acompañan a estas especies, incluyendo de líquenes, en especial *Xanthoria parietina* (L.) Beltr.

Por presentar cierto interés briológico, debemos señalar otro de los rasgos naturales más significativos del Parque de Salburua, el **bosque-isla** conocido como “El Montecico”. Se trata de una masa arbolada que ha persistido durante mucho tiempo al sur de la Balsa de Arcaute, pues en las fotos aéreas más antiguas (años 30 y 40) se comprueba que este bosque existía en el mismo lugar actual, si bien su estructura y extensión han cambiado con los años. Los bosques - islas son relictos del extenso bosque que dominaba la Llanada Alavesa, que fue desapareciendo a medida que se intensificaba el uso agrícola de esta comarca. Hoy en día son tan escasos y de dimensiones tan reducidas, que constituyen enclaves de gran valor ecológico, por lo que la existencia de uno en Salburua, es un importante valor a conservar y potenciar. Aunque no es una masa homogénea, el núcleo de este bosque-isla es un robledal eútrofo de *Quercus robur* L., en el que este árbol comparte el espacio con fresnos (*Fraxinus excelsior*) y arces (*Acer campestre*). De estas tres especies arbóreas, en este bosque-isla se ven grandes ejemplares dignos de admiración. Debido a la mayor o menor humedad edáfica, aparecen pies dispersos de salguero negro (*Salix atrocinerea*).



Figura 4. *Fontinalis antipyretica* es el briófito de mayor tamaño del Parque de Salburua, llegando a alcanzar longitudes de 80-85 cm.

Desde el punto de vista briofítico, en el suelo de este bosque-isla, además de los musgos pleurocárpicos que encontramos en los bosques ribereños (*Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Kindbergia praelonga*, *Oxyrrhynchium hians*, *Rhynchostegium confertum*, ...), existen llamativos cojinetes de *Plagiomnium undulatum*. También se ven, según nos acercamos a la Balsa de Arcaute y el suelo está más encharcado, vistosas masas de *Calliergonella cuspidata*. Además, la persistencia de este viejo bosque a lo largo de mucho

tiempo y la maduración del arbolado, con frecuentes troncos añosos, hace que en este bosque-isla encontremos cinco musgos (*Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*, *Isothecium alopecuroides*, *Leucodon sciuroides*, *Nyholmiella obtusifolia* y *Tortella tortuosa*) que no han sido detectados en el resto del Parque de Salburua, mientras que ocho briófitos (*Alleniella complanata*, *Anomodon viticulosus*, *Cryphaea heteromalla*, *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum*, *Pulviger a lyellii*, *Plagiomnium undulatum*, *Porella platyphylla* y *Zygodon rupestris*) se desarrollan óptimamente y tengan aquí sus mejores poblaciones. Pero sin duda alguna, lo que más llama la atención de este bosque-isla es el magnífico desarrollo de *Anomodon viticulosus*, musgo muy raro en el parque que aquí es abundante y forra densamente las partes bajas y medias de los troncos de grandes fresnos y arces, subiendo hasta 1,6-1,8 metros del suelo si la inclinación y las rugosidades del tronco lo favorecen (Fig. 5).



Figura 5. Bases y partes bajas de troncos de grandes arces del bosque-isla de Salburua cubiertos por *Anomodon viticulosus*.

CONCLUSIONES

Este trabajo muestra el interés que pueden tener las áreas con una brioflora *a priori* pobre, y que suelen ser subestimados en los estudios botánicos. Además de que nunca puede descartarse la presencia de especies de relevancia, su estudio puede aportar conocimientos sobre la corología y la ecología de diferentes briófitos, así como la distribución de las especies en función de determinados condicionantes ambientales, como ha resultado ser, en el caso del Parque de Salburua, las crecidas de los cursos de agua y las inundaciones.

En el Parque de Salburua, el tipo de humedal dominante y la falta de sustratos rocosos provoca una brioflora limitada, destacando sobre todo las comunidades epifíticas que se desarrollan en el abundante arbolado.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Gorka Belamendía (Coordinador del Centro de Interpretación de los Humedales de Salburua - Ataria), Agustí Agut (Banco de Germoplasma y Jardín Botánico de Olarizu), y Fernando de Juana (Jefe de la Unidad de Anillo Verde y Biodiversidad del Ayuntamiento de Vitoria - Gasteiz) la favorable acogida que mostraron del proyecto de estudio de los briófitos del Parque de Salburua, así como las indicaciones y ayudas prestadas. También agradecemos a Maitane Altuna, Guarda del Centro de Acogida e Información del Parque de Salburua, sus atenciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BRUGUÉS, M. & J.M. GONZÁLEZ MANCEBO (2014). Lista Roja de los briófitos amenazados de España. En: Garilleti, R. & Albertos, B. (Coords.): *Atlas y Libro Rojo de los briófitos amenazados de España*. Universitat de València. <http://www.uv.es/abraesp>. Publicado en línea el 04/07/2014.
- CIRUJANO, S., A. ARAGONÉS, M. MORENO, M. ÁLVAREZ COBELAS & Á. RUBIO (1998). *Aspectos botánicos y limnológicos de la balsa de Betoño (Vitoria)*. Centro de Estudios Ambientales, Ingurugiro Galetarako Ikastegia. Vitoria-Gasteiz. Informe inédito.
- CIRUJANO, S., L. MEDINA & L. LOBO (2000b). Caracterización botánica de la balsa de Betoño (Vitoria). *Anal. J. Bot.Madrid* 58(1): 200-203.
- CIRUJANO, S., L. MEDINA, M. MORENO & Á. RUBIO (2000a). *Aspectos botánicos y limnológicos de la balsa de Zurbano (Vitoria)*. Centro de Estudios Ambientales, Ingurugiro Galetarako Ikastegia. Vitoria-Gasteiz. Informe inédito.
- CIRUJANO, S., O. SORIANO, J. VELASCO, A. GARCÍA-VALDECASAS, M. ÁLVAREZ COBELAS & M. MORENO (2003). *Estudio de la flora acuática y la fauna bentónica y neotónica del Parque Periférico de Salburua (Vitoria)*. Centro de Estudios Ambientales, Ingurugiro Galetarako Ikastegia. Vitoria-Gasteiz. Informe inédito.
- GARILLETI, R., M. INFANTE, P. HERAS, V. MAZIMPAKA & F. LARA (2012). *Orthotrichum pulchellum* Brunt. In R. Garilleti & Albertos, B. (coord.): *Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España*: 138- 139.
- HERAS, P. & M. INFANTE (1989). *Riccia cavernosa* Hoffm. y *Physcomitrella patens* (Hedw.) B., S. & G., dos briófitos de los lodos de los embalses alaveses. *Est.l Mus.Ci. Nat. Álava* 4: 111-114.
- HODGETTS, N.G., L. SÖDERSTRÖM, T.L. BLOCKEEL, S. CASPARI, M.S. IGNATOV, N.A. KONSTANTINOVA, N. LOCKHART, B. PAPP, C. SCHRÖCK, M. SIM-SIM, D. BELL, N.E. BELL, H.H. BLOM, M.A. BRUGGEMAN-NANNENGA, M. BRUGUÉS, J. ENROTH, K. I. FLATBERG, R. GARILLETI, L. HEDENÄS, D.T. HOLYOAK, V. HUGONNOT, I. KARIYAWASAM, H. KÖCKINGER, J. KUČERA, F. LARA & R.D. PORLEY (2020). An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *J. Bryol.* 42(1): 1-116.
- NINYEROLA, M., X. PONS & J.M. ROURE (2005). *Atlas climático digital de la península Ibérica. Metodología y aplicaciones en bioclimatología y geobotánica*. ISBN 932860-8-7. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra. <http://www.opengis.uab.es/wms/iberia/mms/index.htm>
- URIBE-ECHEBARRÍA DÍAZ, P.M. (2004). *Estudio de la flora y vegetación no acuáticas del Parque de Salburua (Álava)*. Centro de Estudios Ambientales, Ingurugiro Galetarako Ikastegia. Vitoria-Gasteiz. Informe inédito.

URIBE-ECHEBARRÍA DÍAZ, P.M. (1994). *Informe Botánico Área de Salburua*. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Informe inédito.

ANEXO 1. LISTADO DE PUNTOS DE MUESTREO.

De todos los puntos de muestreo relacionados a continuación, sólo en los números 4, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 42 y 59 no se detectaron briófitos, al corresponder con formaciones desfavorables para su desarrollo, como son carrizales, zonas centrales de las balsas, pastos mesófilos e hidrófilos inundables, etc.

- 1: Esquina suroeste de la Balsa de Betoño. Saucedada inundable de *Salix alba*, con algunos grandes ejemplares. 30TWN28515 45141.
- 2: Esquina suroeste de la Balsa de Betoño. Saucedada inundable de *Salix alba*, con algunos grandes ejemplares. 30TWN28522 45135.
- 3: Esquina suroeste de la Balsa de Betoño. Barandilla sombreada de la pasarela de madera, frecuentemente húmeda, bajo la saucedada. 30TWN28538 45117.
- 4: Margen oeste de la Balsa de Betoño. Aguas detenidas del margen de la balsa. 30TWN28549 45297.
- 5: Margen oeste de la Balsa de Betoño. Barandilla bastante sombreada de la pasarela de madera, bajo la saucedada del borde de la balsa. 30TWN28552 45337.
- 6: Margen suroeste de la Balsa de Betoño. Saucedada más o menos inundable de *Salix alba* y *S. atrocinerea* con *Mentha aquatica* y *Lysimachia vulgaris*. 30TWN28578 45061.
- 7: Margen suroeste de la Balsa de Betoño. Borde de balsa con agua en verano y con fondo de arcilla, con suelo embarrado poco vegetado con *Anagallis tenella* y *Mentha aquatica*. 30TWN28605 44956.
- 8: Margen suroeste de la Balsa de Betoño. Seto alto espinoso de *Prunus spinosa* y *Rubus ulmifolius*, en borde del camino. 30TWN28630 44985.
- 9: Margen suroeste de la Balsa de Betoño. Saucedada inundable de *Salix alba* jóvenes en el borde de la balsa, con *Carex riparia*. 30TWN28631 45073.
- 10: Margen suroeste de la Balsa de Betoño. Saucedada inundable de *Salix alba* y *S. atrocinerea* en el borde de la balsa. 30TWN2864145014.
- 11: Margen suroeste de la Balsa de Betoño. Margen de la balsa, con *Carex riparia* y *Sparganium erectum*. 30TWN2865 445070.
- 12: Margen suroeste de la Balsa de Betoño. Pasto mesófilo denso de *Brachypodium pinnatum* y *Dactylis glomerata*, con *Pulicaria dysenterica*, *Cirsium pyrenaicum*, *Agrimonia eupatoria*, un poco de *Scirpoides holoschoenus*, ..., con endrinos, espinos y salgueros negros dispersos. 30TWN28672 44909.
- 13: Al sur de la Balsa de Betoño. Carrizal de *Phragmites australis*, con *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Eupatorium cannabinum*, ..., en borde de saucedada. 30TWN28859 44853.
- 14: Al sur de la Balsa de Betoño, cerca de la entrada desde el Boulevard de Salburua. Pasto mesófilo denso de *Brachypodium pinnatum*, *Deschampsia cespitosa*, *Achillea millefolium*, *Pulicaria dysenterica*, *Scirpoides holoschoenus*, *Agrimonia eupatoria*, 30TWN28861 44672.
- 15: Al sur de la Balsa de Betoño, cerca de la entrada desde el Boulevard de Salburua. Seto alto espinoso de *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* y *Rubus ulmifolius*, con *Viburnum opulus* y algunos *Salix atrocinerea* dispersos. 30TWN28864 44702.
- 16: Al sureste de la Balsa de Betoño. Saucedada de *Salix atrocinerea* con *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Viburnum opulus*, *V. lantana*, *Cornus sanguinea*, ... 30TWN28912 44938.
- 17: Al sur de la Balsa de Betoño. Pasto más o menos hidrófilo de *Molinia caerulea*, *Deschampsia cespitosa*, *Pulicaria dysenterica*, *Cirsium pyrenaicum*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Oenanthe fistulosa*,

- Scirpoides holoschoenus*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Calystegia sepium*, *Carex flacca*, *C. panicea*, *Rubus caesius*, ... 30TWN28916 44781.
- 18: Al sureste de la Balsa de Betoño. Comunidad muy densa de *Carex riparia*, con *Mentha aquatica*, *Ranunculus flammula*, *Oenanthe fistulosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Typha latifolia*, *Calystegia sepium*, ... 30TWN28948 45039.
- 19: Al sureste de la Balsa de Betoño. Carrizal de *Phragmites australis* muy denso y prácticamente monoespecífico entre comunidad de *Carex riparia* y plantación de chopos. 30TWN28980 45073.
- 20: Junto a la esclusa de un canal a la Balsa de Betoño, en el borde sureste de la Balsa de Betoño. Fresneda joven entre plantación de *Populus x deltoides*, con agua detenida y acumulación de troncos cortados. 30TWN29010 45140.
- 21: Borde sureste de la Balsa de Betoño. Plantación de *Populus x deltoides* con mucho *Rubus ulmifolius*, *Sambucus ebulus*, *Fraxinus excelsior*, *Cornus sanguinea*, *Filipendula ulmaria*, *Equisetum arvense*, *Heracleum sphondylium*, *Epilobium hirsutum*, ... 30TWN29013 45141.
- 22: Extremo suroeste de la Balsa de Duranzarra. Franja estrecha de carrizal abierto en el margen de carrizal y saucedá, con barro húmedo y sombreada, con *Persicaria maculosa*. 30TWN29054 45178.
- 23: Canal intermitente del río Errekaleor. Bosque ribereño (sucedá) con grandes *Salix alba*. 30TWN29057 45288.
- 24: Pasarela en el extremo suroeste de la Balsa de Duranzarra. Tramo sombreado de la barandilla de madera, bajo sombra de saucedá - seto de *Salix atrocinerea*, *Cornus sanguinea* y *Viburnum opulus*. 30TWN29065 45223.
- 25: Junto al Ataria. Zona ajardinada con árboles dispersos (robles, fresnos) y césped descuidado (*Plantago lanceolata*, *Picris echioides*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*). 30TWN29216 45437.
- 26: Cerca del Ataria. Borde de seto (con *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Prunus avium*) en zona ajardinada con árboles dispersos (robles, fresnos). 30TWN293234 5434.
- 27: Cerca del Ataria. Murete de gaviones en borde de camino y zona ajardinada, sombreado a tramos por algunos árboles muy separados. 30TWN29395 45468.
- 28: Río Santo Tomás. Tronco sombrío de *Salix alba*. Bosque ribereño (sucedá de *S. alba* y *S. atrocinerea* con *Populus nigra*). 30TWN29429 44934.
- 29: Río Santo Tomás. Cauce de fondo arcilloso bajo sombra de la saucedá (*Salix atrocinerea*, *S. alba*) y árboles ribereños del borde, seco en estío. 30TWN29434 45423.
- 30: Río Santo Tomás. Saucedá ribereña de *Salix atrocinerea* y *S. alba*, con *Fraxinus angustifolia*, con suelo húmedo y sombrío con *Carex pendula*, *Glechoma hederacea*, *Geranium robertianum*, *Alliaria petiolata*, *Brachypodium sylvaticum*, *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Rubus ulmifolius*, ... 30TWN29444 45443.
- 31: Cerca del Ataria y del edificio de la Caja Vital. Murete de gaviones en borde de camino y zona ajardinada, soleado y expuesto al Este. 30TWN29451 45511.
- 32: Río Santo Tomás. Paso de cemento en el cauce del río, por donde pasa el agua más o menos habitualmente. 30TWN29460 45459.
- 33: Camino al Observatorio Las Zumas. Suelo de borde del camino sombrío y húmedo bajo saucedá de *Salix atrocinerea*. 30TWN29514 45103.
- 34: Balsa de Arcaute. Pasarela de madera sombría bajo saucedá de *Salix atrocinerea*. 30TWN29530 45473.
- 35: Balsa de Arcaute. Saucedá inundable de *Salix atrocinerea* y *S. alba*, con *Typha latifolia* en los claros. 30TWN29537 45467.
- 36: Camino al Observatorio Las Zumas. Suelo de borde del camino con pasto fresco sombreado por seto de *Salix atrocinerea* y *Cornus sanguinea*. 30TWN29583 45159.
- 37: Río Santo Tomás. Tronco de *Salix alba*, bosque ribereño (sucedá de *Salix alba* y *S. atrocinerea* con *Populus nigra*). 30TWN29594 44795.
- 38: Río Santo Tomás. Gran tronco de chopo de 1'5 m de diámetro en bosque ribereño (sucedá de *Salix alba* y *S. atrocinerea* con *Populus nigra*). 30TWN29597 44790.

- 39: Camino al Observatorio Las Zumas. Suelo de borde del camino soleado y seco. 30TWN29611 45187.
- 40: Margen sur de la Balsa de Larregana. Fondo de depresión con barro desnudo húmedo, con *Vaucheria*, en comunidad de pasto con malvasisco, con *Mentha aquatica* y mucha *Calystegia sepium*. 30TWN29626 45503.
- 41: Margen sur de la Balsa de Arcaute. Cauce y taludes del borde del arroyo. 30TWN29637 44687.
- 42: Balsa de Larregana. Pasto húmedo con malvasisco, con mucha *Calystegia sepium* y *Cuscuta* sp., *Eupatorium cannabinum*, *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Scirpus lacustris*, con zonas de suelo más desnudo con *Veronica anagalloides*, *Potentilla reptans* y con tapetes de algas filamentosas. 30TWN29706 45670.
- 43: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Zona central del bosque-isla, robledal de *Quercus robur*, con grandes *Acer campestre*, *Crataegus monogyna* y algún *Salix atrocinerea*, con *Carex remota*, *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, etc. en el suelo. 30TWN29719 44901.
- 44: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Zona central del bosque-isla, robledal de *Quercus robur*, con grandes *Acer campestre*, *Crataegus monogyna* y algún *Salix atrocinerea*, con *Carex remota*, *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, etc. en el suelo. 30TWN29722 44928.
- 45: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Zona central del bosque-isla, robledal de *Quercus robur*, con grandes *Acer campestre*, *Crataegus monogyna* y algún *Salix atrocinerea*, con *Carex remota*, *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, etc. en el suelo. 30TWN29744 44814.
- 46: Margen sur de la Balsa de Larregana. Gran tronco de *Salix alba* en borde de camino, en sauceda de *Salix alba* y *S. atrocinerea*. 30TWN29773 45543.
- 47: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Robledal sobre suelo encharcadizo, con charcos en zonas deprimidas con agua entre mediados del otoño a principios de primavera, con *Salix atrocinerea*, con *Ajuga reptans*, *Ranunculus repens*, etc. en el suelo. 30TWN29777 44954.
- 48: Extremo sur de la Balsa de Arcaute, junto a la valla y la puerta de la zona vallada. Vegetación ruderal en terreno removido. 30TWN29779 44679.
- 49: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Robledal sobre suelo encharcadizo, con charcos en zonas deprimidas con agua entre mediados del otoño a principios de primavera, con *Salix atrocinerea*, con *Ajuga reptans*, *Ranunculus repens*, etc. en el suelo. 30TWN29781 44966.
- 50: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Zona central del bosque-isla, robledal de *Quercus robur*, con grandes *Acer campestre*, *Crataegus monogyna* y algún *Salix atrocinerea*, con *Carex remota*, *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, etc. en el suelo. 30TWN29786 44895.
- 51: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Zona central del bosque-isla, robledal de *Quercus robur*, con grandes *Acer campestre*, *Crataegus monogyna* y algún *Salix atrocinerea*, con *Carex remota*, *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, etc. en el suelo. 30TWN29795 44839.
- 52: Cerca de la entrada de Arcaute. Pequeña sauceda de *Salix alba* y *S. atrocinerea*, con *Cornus sanguinea* y *Sambucus nigra*. 30TWN29811 44626.
- 53: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Sauceda de *Salix atrocinerea* con árboles de 6-10 m de altura y dispersos, con *Crataegus monogyna* y *Fraxinus excelsior*, sobre suelo encharcado entre mediados del otoño y principios de primavera, con *Mentha aquatica*, *Senecio aquaticus*, *Lycopus europaeus*, etc., en el borde del bosque-isla con la balsa, con unos 5-7 metros de anchura. 30TWN29823 45010.
- 54: Cerca de la entrada de Arcaute. Fuente bajo sauceda de *Salix atrocinerea*. 30TWN29832 44643.
- 55: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Zona central del bosque-isla, robledal de *Quercus robur*, con grandes *Acer campestre*, *Crataegus monogyna* y algún *Salix atrocinerea*, con *Carex remota*, *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, etc. en el suelo. 30TWN29832 44881.
- 56: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Sauceda de *Salix atrocinerea* con árboles de 6-10 m de altura y dispersos, con *Crataegus monogyna* y *Fraxinus excelsior*, sobre suelo encharcado entre mediados del otoño y principios de primavera, con *Mentha aquatica*, *Senecio aquaticus*, *Lycopus europaeus*, etc., en el borde del bosque-isla con la balsa, con unos 5-7 metros de anchura. 30TWN29832 45004.

- 57: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Zona periférica del bosque-isla, con fresnos aislados y separados, sobre suelo más o menos húmedo. 30TWN29850 44805.
- 58: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Saucedada de *Salix atrocinerea* con árboles de 6-10 m de altura y dispersos, con *Crataegus monogyna* y *Fraxinus excelsior*, sobre suelo encharcado entre mediados del otoño y principios de primavera, con *Mentha aquatica*, *Senecio aquaticus*, *Lycopus europaeus*, etc., en el borde del bosque-isla con la balsa, con unos 5-7 metros de anchura. 30TWN29855 45032.
- 59: Balsa de Arcaute. Carrizal con *Sparganium erectum* y *Mentha aquatica*. 30TWN29857 45080.
- 60: Cerca de la entrada de Arcaute. Gran *Salix alba* en borde de saucedada. 30TWN29864 44610.
- 61: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Zona periférica del bosque-isla, con fresnos aislados y separados, sobre suelo húmedo con pasto húmedo - juncal con *Juncus inflexus*, *Althaea officinalis* y *Cirsium pyrenaicum*. 30TWN29868 44816.
- 62: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Zona periférica del bosque-isla, con fresnos aislados y separados, sobre suelo húmedo con pasto húmedo - juncal con *Juncus inflexus*, *Althaea officinalis* y *Cirsium pyrenaicum*. 30TWN29870 44855.
- 63: Cerca de la entrada de Arcaute. Suelo de borde de camino bajo seto de *Cornus sanguinea* y *Prunus spinosa*. 30TWN29876 44642.
- 64: Extremo sur de la Balsa de Arcaute. Pasto mesófilo. 30TWN29879 44744.
- 65: Bosque-isla de la Balsa de Arcaute. Zona periférica del bosque-isla, con fresnos aislados y separados, sobre suelo húmedo con pasto húmedo - juncal con *Juncus inflexus*, *Althaea officinalis* y *Cirsium pyrenaicum*. 30TWN29882 44797.
- 66: Canal de la Balsa de Arcaute. Saucedada densa de *Salix atrocinerea* en depresión ± encharcable. 30TWN29907 44722.
- 67: Canal de la Balsa de Arcaute. Prado segado con fresnos (*Fraxinus angustifolia*) aislados. 30TWN29924 44708.
- 68: Canal de la Balsa de Arcaute. Bosque ribereño (saucedada) con grandes *Salix alba*. 30TWN29949 44680.
- 69: Canal de la Balsa de Arcaute. Fresneda ribereña con *Salix atrocinerea*, *Acer campestre*, ... 30TWN29987 44868.
- 70: Canal de la Balsa de Arcaute. Fresneda ribereña con *Salix atrocinerea*, *Acer campestre*, ... 30TWN30015 44972.
- 71: Camino al Observatorio los Fresnos, junto al canal de la Balsa de Arcaute. Camino junto a fresneda ribereña con *Salix atrocinerea*, *Acer campestre*, ... 30TWN30015 44972.
- 72: Canal de la Balsa de Arcaute. Bosque ribereño (saucedada de *Salix alba* y *S. atrocinerea*, con *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia*, ...). 30TWN30136 44807.
- 73: Margen sur de la Balsa de Arcaute. Pasto mesófilo con *Dactylis glomerata* que se siega regularmente, junto a la valla, más o menos sombreado por fresnos aislados. 30TWN30285 44916.
- 74: Margen sur de la Balsa de Arcaute. Seto de *Acer campestre*, *Fraxinus angustifolia*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* y *Rubus ulmifolius*, en borde del camino, orientado al Norte. 30TWN30520 45005.
- 75: Riachuelo de Errekabarri. Bosque ribereño (saucedada) con grandes *Salix alba*. 30TWN30540 45521.
- 76: Margen sur de la Balsa de Arcaute. Seto de *Acer campestre*, *Fraxinus angustifolia*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* y *Rubus ulmifolius*, en borde del camino, orientado al Norte. 30TWN30635 45050.
- 77: Pequeño canal junto a la Granja de Arcaute. Cauce del canal, bajo el bosque ribereño de *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Salix atrocinerea*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, ... 30TWN30639 45040.
- 78: Repoblación de frondosas al Este de la Balsa de Arcaute. Camino poco transitado y pisoteado, sombreado por setos a ambos lados entre la repoblación de frondosas. 30TWN30734 45269.
- 79: Repoblación de frondosas al Este de la Balsa de Arcaute. Repoblación de frondosas autóctonas (robles, fresnos, arces, ...). 30TWN30767 45240.

80: Repoblación de frondosas al Este de la Balsa de Arcaute. Sendero cubierto de hierba y protegido por arbustos (*Prunus spinosa*, *Rosa* gr. *canina*, *Cornus sanguinea*, ...) en repoblación de frondosas. 30TWN30889 45242.

Recepción del manuscrito: 30-09-2021

Aceptación: 30-10-2021

ANÁLISIS DE LA BRIOFLORA RIPARIA DE UN BOSQUE ATLÁNTICO GALLEGO. RAZONES PARA LA CONSERVACIÓN DE A FRAGA GORDA (MURAS-OUROL, LUGO)

Elvira Sahuquillo, Ignacio Seoane Rebollo, Duarte González Mariño & Manuel Pimentel

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidade da Coruña. Campus da Zapateira s/n,
E-15071, A Coruña, España. E-mail: m.pimentel@udc.gal

Resumen: A Fraga Gorda (Valle del río Tras da Serra, Muras-Ourol, Lugo) es un ejemplo de bosque atlántico acidófilo (*Blechno spicanti-Quercetum roboris*) situado en el Noroeste de la península Ibérica. Si bien este bosque carece por el momento de medidas de protección, se ha señalado su importancia basada en la abundancia de helechos termófilos relictos. La brioflora del enclave es poco conocida, y su estudio podría aportar más argumentos a favor de la protección de la zona. El análisis preliminar realizado, limitado al cauce del río Tras da Serra y zonas adyacentes, reveló la existencia de 55 especies de briófitos (22 hepáticas y 33 musgos), siendo los elementos suboceánicos y europeo-eurosiberianos los más frecuentes. La brioflora de A Fraga Gorda es semejante a la encontrada en otros enclaves próximos geográfica y ecológicamente, si bien la diversidad del género *Sphagnum* es notablemente elevada en la fraga. Asimismo, la brioflora detectada refleja las características ambientales del lugar, especialmente en lo que se refiere al pH del sustrato y a la influencia oceánica. Se han recolectado 6 especies de briófitos de interés por su grado de amenaza según el *Catálogo Galego de Especies Ameazadas* y el *Atlas y Libro Rojo de los briófitos amenazados de España*, además de tres taxones nuevos para Galicia. Si bien será necesario continuar con el análisis de la diversidad briofítica de este bosque, los resultados obtenidos proporcionan nuevos argumentos para su conservación.

Abstract: A Fraga Gorda (Tras da Serra river Valley, Muras-Ourol, Lugo) is an acidophilous, Atlantic forest (*Blechno spicanti-Quercetum roboris*) located in Galicia (NW Iberian Peninsula). This area is known for its diversity of threatened, termophilous, relictic ferns. Despite this, the enclave remains largely unprotected. The bryoflora of A Fraga Gorda is poorly known, and its study could provide further arguments for its protection. Preliminary analyses, limited to the banks of the Tras da Serra river and their adjacent areas, revealed the existence of 55 species of bryophytes in the forest (22 liverworts and 33 mosses), with suboceanic and european-eurosiberian elements being the most frequent. The bryoflora of A Fraga Gorda is similar to that found in other geographically and ecologically close enclaves, although with a higher diversity of *Sphagnum* species. Likewise, the bryoflora of A Fraga Gorda reflects the ecological characteristics of the site, especially with regard to the pH of the substrate and the oceanic influence. Several species of bryophytes of conservation concern have been identified. More specifically, 6 species were observed that are under some degree of threat according to the *Catálogo Galego de Especies Ameazadas* and the *Atlas y Libro Rojo de los briófitos amenazados de España*. Also, three taxa were recorded in Galicia for the first time. Although it is necessary to expand our analysis of the bryophyte diversity of this forest, our preliminary results already provide new reasons for its conservation.

Palabras clave: biogeografía, briófitos, conservación, Galicia, río Tras da Serra, España.

Keywords: biogeography, bryophytes, conservation, Galicia, Tras da Serra river, Spain.

INTRODUCCIÓN

La brioflora de Galicia ha atraído el interés de numerosos investigadores desde mediados del siglo XIX (Reinoso, 1985). Si bien esos primeros estudios fueron parciales, ya revelaron una alta diversidad briofítica en el territorio (Reinoso *et al.*, 2002), debida principalmente a su posición geográfica y a su diversidad geológica y climática. Los trabajos realizados por, entre otros, Casares Gil (1919, 1932), Allorge (1927) y Reinoso (1984, 1985b) nos han permitido tener una imagen más amplia de las especies presentes en Galicia y su distribución. Aun así, es necesaria la realización de nuevos estudios, centrados no únicamente en la diversidad taxonómica, sino también en la ecología, las afinidades biogeográficas (Tuba *et al.*, 2011; Patiño *et al.*, 2016) y en la importancia de su conservación (Infante *et al.*, 2017). Con respecto a este último punto, es relevante señalar que, si bien el número de briófitos protegidos en Galicia es alto dentro del contexto estatal (26 especies), continúa siendo escaso dada la diversidad existente (Infante *et al.*, 2017).

Los bosques atlánticos del norte de Galicia son ecosistemas de alto interés para los briófitos (Reinoso, 1984, 1985b; Infante & Heras, 2012). Se trata de medios de alta humedad, temperaturas suaves y baja insolación, lo que favorece el desarrollo de, entre otras, numerosas especies de óptimo templado o subtropical, especialmente en zonas hiperoceánicas (Albertos *et al.*, 2005). Numerosos autores han señalado la relación biogeográfica que existe entre estas formaciones y las laurisilvas macaronésicas (Patiño *et al.*, 2015, 2016). Si bien se han realizado numerosos estudios para desentrañar el carácter de esta relación, y a pesar del acuerdo general sobre la naturaleza relictica de estos bosques, la edad de estos elementos atlánticos en la península Ibérica continúa en discusión (Barrón, 2003; Kondraskov *et al.*, 2015). Para los briófitos, se ha sugerido un origen reciente mediante una migración a larga distancia desde reservorios macaronésicos tras el último máximo glacial (20.000 años; Patiño *et al.*, 2015).

La mejor representación de los bosques atlánticos en Galicia se encuentra en el extremo occidental de los Montes Galaico-Asturianos, que se orientan de Este a Oeste al norte de la provincia de Lugo y el noroeste de la de A Coruña (Ramil Rego & Aira Rodríguez, 1996). Desde el punto de vista biogeográfico, estas sierras pertenecen a la región Eurosiberiana, provincia Cántabro-Atlántica, sector Galaico-Asturiano y subsector Galaico-Asturiano Septentrional (Rivas-Martínez *et al.*, 1987). Dentro del subsector Galaico-Asturiano, A Fraga Gorda (Muras-Ourol, Lugo; Fig. 1) se encuentra situada en el valle del río Tras da Serra, entre los pisos bioclimáticos termo y mesotemplado donde se desarrolla la asociación acidófila del roble: *Blechno spicanti-Quercetum roboris* Tüxen & Oberdorfer (carballeiras acidófilas; Rivas-Martínez *et al.*, 1987).

A Fraga Gorda, que ocupa una superficie de 45 ha., está influenciada por el clima templado hiperoceánico que caracteriza al litoral gallego (Rodríguez Guitián *et al.*, 2012). Los factores abióticos predominantes en la zona son la alta humedad relativa, la elevada cobertura de especies arbóreas y la suavidad térmica, derivada de su proximidad al mar. Si bien A Fraga Gorda ha sido estudiada con anterioridad por la importancia de su pteridoflora relictica terciaria [e.g. *Culcita macrocarpa* C. Presl., *Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm., *Dryopteris aemula*

(Aiton) Kuntze; Rodríguez Guitián *et al*, 2012], hasta donde nosotros sabemos, su brioflora no ha sido analizada más allá de visitas esporádicas de distintos investigadores. Es interesante señalar que esta localidad se encuentra en las proximidades de dos zonas de especial interés para los briófitos, la Fraga de Caaveiro y la Serra do Xistral (Infante & Heras, 2012).

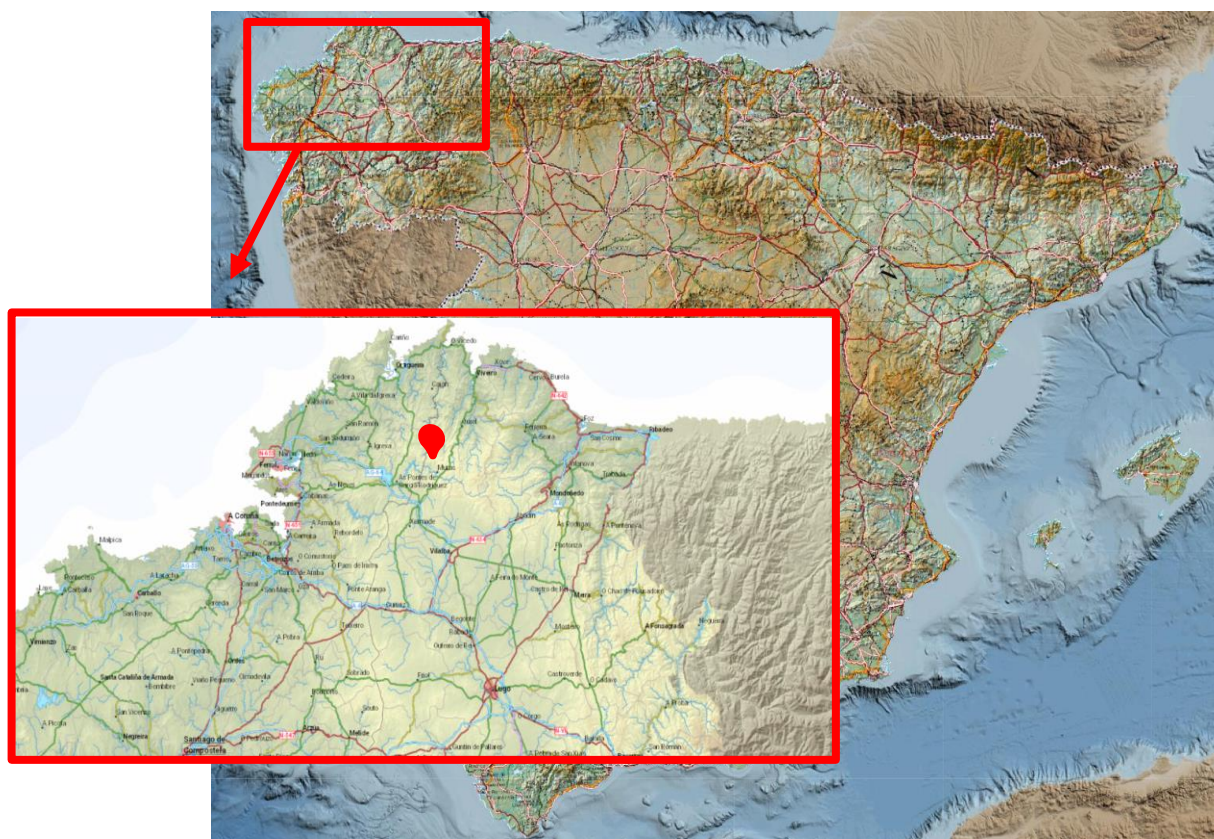


Figura 1. Localización de A Fraga Gorda (Muras-Ourol) dentro de la península Ibérica (<https://www.geamap.com/es>) y detalle del N de Galicia y el W de Asturias donde se señala la posición de la fraga.

En las últimas décadas se han dado pasos relevantes para la protección de los briófitos y de los hábitats que los cobijan, aunque es necesario intensificar los esfuerzos de análisis, prospección y protección de la brioflora española (Infante *et al.*, 2017; Albertos *et al.*, 2018). Los bosques atlánticos se encuentran amenazados por muy diversos factores, especialmente los impactos derivados de las plantaciones forestales y de la construcción de infraestructuras (Teixido *et al.*, 2009). Las poblaciones de musgos y hepáticas reaccionan muy rápidamente ante estos cambios, por lo que suponen de alteración de la humedad del sustrato y de la cantidad de luz disponible (Frego, 2007). En lo que se refiere a Galicia, la enorme proliferación de las plantaciones de *Eucalyptus* spp. en las últimas décadas (Cidrás *et al.*, 2018) supone una amenaza de primer orden para la conservación de los briófitos, especialmente en las zonas más termófilas y húmedas en las que la vegetación potencial son fundamentalmente los bosques de *Quercus robur* L. (Izco *et al.*, 1999). A Fraga Gorda no es ajena a toda esta situación y se enfrenta a diversas amenazas que ponen en riesgo su integridad, principalmente los incendios forestales, la plantación de especies alóctonas, la deforestación para su posterior uso ganadero

o agrícola y la construcción de parques eólicos (Rodríguez Guitián *et al.*, 2012). Hasta el momento, A Fraga Gorda carece de una protección específica.

Como resultado de todo lo expuesto, este trabajo se plantea con los siguientes objetivos: (i) realizar un catálogo de la brioflora ligada a los cursos de agua de A Fraga Gorda, especialmente el río Tras da Serra; (ii) analizar la diversidad taxonómica, las características ecológicas y las afinidades biogeográficas de la flora briofítica del enclave; y (iii) analizar el potencial de la brioflora encontrada como apoyo a una posible solicitud de protección para la zona.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio. Localización y caracterización geológica, edafológica y climática

A Fraga Gorda (Muras-Ourol, Lugo) se encuentra situada en el valle del río Tras da Serra entre las coordenadas 43°31'15" N - 7°45'5" W y 43°32'10" N - 7°45'54" W. El río que forma el valle confluye en Ambosores (Ourol, Lugo) con el rego de Santar, originando el río Sor que desemboca en el mar Cantábrico. El río Tras da Serra discurre en dirección NE a través de un terreno formado principalmente por cuarcitas pertenecientes al dominio Olló de Sapo, rodeadas por depósitos de pizarras y gneises (<https://info.igme.es/>). Los suelos de la zona, presentan un pH ácido, con valores medios entre 4,5-5, y su porosidad fluctúa entre 65-75% (<http://rgis.cesga.es/>). Se trata de suelos de ladera de tipo regosol úmbrico y cambisol húmico, presentando inclusiones de leptosoles úmbricos en las zonas de mayor pendiente (Fernández Vega, 1998; Macías & Calvo de Anta, 2011; <http://mapas.xunta.gal/>). Presentan un bajo contenido en arcillas (0-20%), y alto en arenas y gravas procedentes de la erosión de la roca silícea subyacente (<http://rgis.cesga.es/>).

A Fraga Gorda presenta un macrobioclima templado y un bioclima hiperoceánico debido principalmente al efecto modulador del mar Cantábrico (Rodríguez Guitián & Ramil Rego, 2008). Según los datos acumulados (2011-2020) de la estación meteorológica más próxima, en la Serra da Faladoira (Ortigueira, A Coruña; www.meteogalicia.gal), la temperatura y precipitación media mensuales fueron de 11,04°C y 1.721,42 l/m², respectivamente. El índice de continentalidad (Ic), estimado para estos 10 años fue inferior a 10, valor propio de los climas hiperoceánicos (Rodríguez Guitián & Ramil Rego, 2008). Asimismo, el número medio de días de helada fue bajo, con medias mensuales inferiores a 1, en todos los meses con la excepción de febrero. Finalmente, el balance hídrico medio durante ese periodo fue positivo todos los meses del año, excepto durante el período mayo-agosto.

Recolección de muestras y análisis de la vegetación

La recogida de muestras se realizó en tres puntos (Tabla 1; Fig. 2) en el entorno del cauce, nunca superando los 2 m a ambos lados del río. Para cada punto se realizó un transecto lineal a lo largo de 20 m. Se descartaron las localidades cercanas a la confluencia de los ríos Tras da

Serra e Rego de Santar por el mayor impacto antrópico detectado. Se realizaron 3 visitas, dos en febrero de 2020 y una en mayo de 2021.

| Localidad | Coordenadas | Altitud (m) | Pendiente curso fluvial (%) | Cobertura briofítica (%) | Cobertura vegetación (%) |
|-----------|----------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| TSI | información sensible | 460 | 48,3 | 80 | 95 |
| TSII | 43°31'45"N 7°44'37"W | 453 | 52 | 90 | 100 |
| TSIII | 43°31'55"N 7°44'49"W | 430 | 20 | 80 | 90 |

Tabla 1. Características de las localidades visitadas dentro del valle del Rego Tras da Serra.

En cada una de las localidades se levantaron inventarios florísticos siguiendo la metodología sigmatista (Braun-Blanquet, 1979) y se recogieron las muestras para su posterior análisis en laboratorio, etiquetándolas según su sustrato y posición. La localización y las características principales de las localidades se incluyen en la Tabla 1.

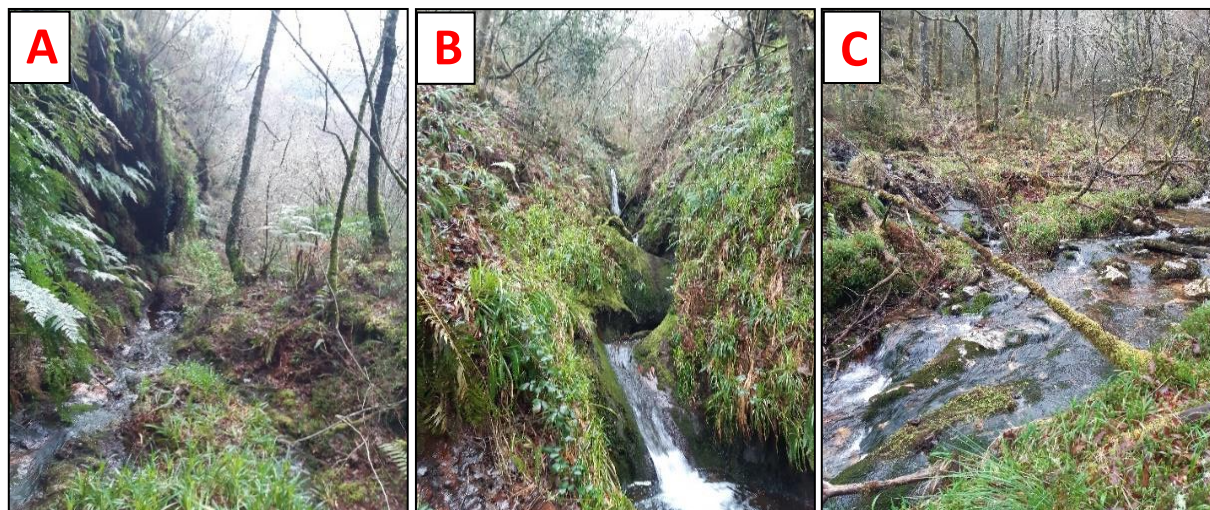


Figura 2. Zonas de muestreo de briófitos en A Fraga Gorda. A, TSI; B, TSII, C, TSIII. Las características de cada localidad pueden encontrarse en la Tabla 1.

La primera localidad (TSI; Figura 2A), situada a mayor altitud (460 m), presenta elevados valores de pendiente (48,3%) y de cobertura vegetal (95%). Se trata de una zona donde afloran grandes rocas que sirven de hábitat para helechos relictos como *C. macrocarpa*, *H. tunbrigense* y *D. aemula*. La comunidad vegetal se corresponde con la asociación *Dryopterido aemuli-Hymenophylletum tunbrigensis* (Allorge 1941) T.E. Díaz & F. Prieto. La segunda localidad

(TSII; Figura 2B), a 453 m de altitud, presenta la mayor pendiente (52%) y cobertura (100%). La comunidad vegetal se corresponde con la subasociación rica en helechos característica de los bosques de roble, denominada *Blechno spicanti-Quercetum roboris*; subas. *dryopteridetosum aemulae* Tüxen & Oberdorfer (Izco *et al.*, 1990). Finalmente, la tercera localidad (TSIII; Fig. 2C) es la situada a menor altitud (430 m), la que presenta una menor pendiente (20%) y tiene una elevada cobertura vegetal donde predomina el abedul (90%). Esta comunidad pertenece a la asociación *Violo palustris-Betuletum pubescentis* Rodríguez-Guitián (Rodríguez Guitián, 2010).

En lo que se refiere a la nomenclatura, se empleó Hodgetts *et al.* (2020). El material recolectado se depositó en el herbario SANT-Bryo de la Universidad de Santiago de Compostela. El catálogo florístico elaborado se completó con datos referidos a la estrategia vital, la tolerancia al pH y el grado de oceanidad de las especies según Dierssen (2001). También se establecieron las afinidades biogeográficas utilizando Hill & Preston (1998) o Dierssen (2001) y el interés para su conservación basado en el *Catálogo das especies ameaçadas de Galicia* (https://cmatv.xunta.gal/seccion-organizacion/c/CMAOT_DX_Conservacion_Natureza?content=Direccion_Xeral_Conservacion_Natureza/Biodiversidade/seccion.html&sub=Especies_ameazadas/) y/o en la lista roja de la España peninsular e Islas Baleares incluida en el *Atlas y Libro Rojo de los briófitos amenazados de España* (Garilleti & Albertos, 2012). Con los datos recopilados, se elaboraron espectros florísticos, ecológicos y corológicos, que sirvieron para comparar las distintas zonas estudiadas. Asimismo, en este estudio se comparó la diversidad briofítica encontrada en A Fraga Gorda con la riqueza presente en otras zonas ecológica o geográficamente próximas.

RESULTADOS

Catálogo Florístico

Las 153 muestras de briófitos recolectadas en las tres localidades analizadas, se correspondían con 55 especies, de las cuales 22 eran hepáticas (División Marchantiophyta) y 33 musgos (División Bryophyta). En el catálogo se incluye la localidad o localidades donde se encontró la especie y, en su caso, si está incluida en listas de especies protegidas. Con respecto a esto último, se indica con un asterisco aquellas especies que figuran únicamente en la lista roja de la España peninsular e Islas Baleares incluida en Garilleti & Albertos (2012), mientras que se ponen dos asteriscos en los táxones que figuran tanto en Garilleti & Albertos (2012) como en el *Catálogo Galego de Especies Ameazadas*.

Dentro de las hepáticas, hay una clara mayoría de especies pertenecientes al Orden Jungermanniales (78,2%), seguidas de lejos por las Lophoziales (8,7%). En lo que se refiere a los musgos, el grupo de mayor diversidad pertenece al Orden Hypnales (42,4%), seguido de Sphagnales (21,2%) y Dicranales (18,1%).

HEPÁTICAS (DIVISIÓN MARCHANTIOPHYTA)

- Bazzania trilobata* (L.) Gray / Suboceánico / O₁-C₂ / Acidófila / Perenne competitiva / TSIII
- Calypogeia arguta* Nees & Mont. / Submediterráneo-Subatlántico / O₁₋₂ / Acidófila / Colonizadora / TSII
- Calypogeia fissa* (L.) Raddi / Suboceánico / O₁-C₃ / Acidófila / Colonizadora / TSII
- Calypogeia muelleriana* (Schiffn.) Müll.Frib. / Circumpolar / O₁-C₂ / Acidófila / Colonizadora / TSI
- **Calypogeia neesiana* (C.Massal. & Carestia) Müll.Frib. / Circumpolar / O₁-C₂ / Acidófila-subneutrófila / Colonizadora / TSI / VU / Nueva para Galicia
- Conocephalum conicum* (L.) Dumort. / Circumpolar / O₁-C₂ / Acidófila / Itinerante de vida larga / TSIII /
- Diplophyllum albicans* (L.) Dumort. / Suboceánico / O₁-C₁ / Acidófila-(subneutrófila) / Colonizadora pionera / TSI + TSII
- Frullania tamarisci* (L.) Dumort. / Suboceánico / O₁₋₂ / Acidófila / Itinerante de vida larga / TSII
- Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. / Europeo / O₁-C₂ / Acidófila-subneutrófila / Perenne competitiva / TSIII
- Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dumort. / Europeo / O₁-C₂ / Acidófila / Colonizadora pionera / TSI / Nueva para Galicia
- Marsupella emarginata* (Ehrh.) Dumort. / Europeo / O₁-C₂ / Acidófila-subneutrófila / Colonizadora pionera / TSIII
- Metzgeria furcata* (L.) Corda / Europeo / O₁₋₂ / Acidófila-subneutrófila / Perenne / TSI
- Microlejeunea ulicina* (Tayl.) Steph. / Suboceánico / O₁₋₂ / Acidófila-subneutrófila / Itinerante de vida larga / TSI + TSII
- Nardia compressa* (Hook.) Gray / Suboceánico / O₁₋₂ / Acidófila / Perenne / TSI + TSII + TSIII
- Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt. / Europeo / O₁-C₂ / Acidófila-subneutrófila / Colonizadora / TSII
- Pellia epiphylla* (L.) Corda / Circumpolar / O₁₋₂ / Acidófila-subneutrófila / Colonizadora / TSI + TSII
- **Plagiochila punctata* (Taylor) Taylor / Hiperocéánico / O₁ / Acidófila-subneutrófila / Perenne / TSII / VU
- **Plagiochila spinulosa* (Dicks.) Dumort. / Hiperocéánico / O₁ / Acidófila-subneutrófila / Perenne / TSI / DD / Nueva para Galicia
- Scapania gracilis* Lindb. / Hiperocéánico / O₁₋₂ / Acidófila-subneutrófila / Perenne / TSI + TSII
- Scapania nemorea* (L.) Grolle / Europeo / O₁-C₁ / Acidófila / Perenne / TSIII
- Scapania undulata* (L.) Dumort. / Europeo / O₁₋₃ / Acidófila-subneutrófila / Perenne competitiva / TSI + TSII
- ***Telaranea europaea* J.J.Engel & G.L.Merr. / Hiperocéánico / O₁ / Acidófila / Colonizadora / TSI / VU

MUSGOS (DIVISIÓN BRYOPHYTA)

- Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. / Introducido / O₁₋₂ / Acidófila / Perenne y dominante / TSIII
- Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid. / Suboceánico / O₁₋₃ / Acidófila / Colonizadora / TSII

- Dicranum scoparium* Hedw. / Circumpolar / O₁ - C₂ / Acidófila-subneutrófila / Perenne competitiva / TSI
- Fissidens polyphyllus* Wilson ex Bruch & Schimp. / Hiperoceánico / O₁₋₂ / Acidófila-subneutrófila / Perenne / TSI + TSII + TSIII
- Heterocladium wulfsbergii* I.Hagen / Suboceánico / O₁ - C₃ / Acidófila-subneutrófila / Perenne / TSII
- Hookeria lucens* (Hedw.) Sm. / Suboceánico / O₁₋₂ / Acidófila-subneutrófila / Perenne / TSI + TSIII
- Hyocomium armoricum* (Brid.) Wijk & Margad. / Oceánico / O₁₋₂ / Acidófila-(subneutrófila) / Perenne / TSI + TSII + TSIII
- Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* Hedw. / Circumpolar / O₁ - C₁ / Acidófila-subneutrófila / Perenne tolerante al estrés / TSI + TSII
- Hypnum jutlandicum* Holmen & E.Warncke / Suboceánico / O₁₋₂ / Acidófila / Perenne / TSI
- **Isothecium holtii* Kindb. / Oceánico / O₁₋₂ / Acidófila / Perenne / TSII / VU
- Isothecium myosuroides* Brid. / Suboceánico / O₁₋₂ / Acidófila-subneutrófila / Perenne tolerante al estrés / TSI + TSII
- Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra / Europeo / O₁₋₂ / Acidófila-subneutrófila / Perenne / TSI
- Leucobryum juniperoideum* (Brid.) Müll.Hal. / Circumpolar / O₁ - C₂ / Acidófila / Perenne / TSI + TSIII
- Mnium hornum* Hedw. / Europeo / O₁₋₃ / Acidófila - (subneutrófila) / Itinerante de vida larga / TSI
- Plagiothecium undulatum* (Hedw.) Schimp. / Suboceánico / O₁₋₂ / Acidófila / Perenne competitiva / TSI
- Polytrichum formosum* Hedw. / Circumpolar / O₁-C₂ / Acidófila / Perenne competitiva / TSI
- Polytrichum commune* Hedw. / Circumpolar / O₁-C₁ / Acidófila (-subneutrófila) / Perenne competitiva / TSIII
- Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M.Fleisch. / Europeo / O₁-C₁ / Acidófila-basófila / Perenne / TSIII
- Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z.Iwats. / Suboceánico / O₁-C₂ / Acidófila (-subneutrófila) / Colonizadora pionera / TSI
- **Pseudotaxiphyllum laetevirens* (Dixon & Luisier ex F.Koppe & Düll) Hedenäs / Hiperoceánico / O₁ / Acidófila / Colonizadora pionera / TSI / VU
- Racomitrium aciculare* (Hedw.) Brid. / Suboceánico / O₁ - C₂ / Acidófila-subneutrófila / Colonizadora pionera / TSIII
- Racomitrium aquaticum* (Brid. ex Schrad.) Brid. / Suboceánico / O₁ - C₂ / Acidófila / Colonizadora pionera / TSI
- Rhabdoweisia fugax* (Hedw.) Bruch & Schimp. / Euroasiático / O₁ - C₂ / Acidófila / Colonizadora / TSIII
- Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) Warnst. / Suboceánico / O₁₋₂ / Acidófila / Perenne competitiva / TSIII
- Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst. / Europeo / O₁-C₂ / Acidófila-subneutrófila / Perenne competitiva / TSI + TSIII
- Sphagnum auriculatum* Schimp. / Suboceánico / O₁₋₂ / Acidófila-subneutrófila / Dominante e itinerante de vida larga / TSIII

Sphagnum fimbriatum Wilson / Circumpolar / O₁-C₁ / Acidófila-subneutrófila / Itinerante de vida larga / TSI + TSII

Sphagnum flexuosum Dozy & Molk. / Circumpolar / O₁-C₂ / Acidófila-subneutrófila / Itinerante de vida larga y dominante / TSIII

***Sphagnum molle* Sull. / Suboceánico / O₁ / Acidófila / Itinerante de vida larga / TSIII / VU

Sphagnum papillosum Lindb. / Europeo / O₁-C₂ / Acidófila (-subneutrófila) / Itinerante de vida larga y dominante / TSIII

Sphagnum subnitens Russow & Warnst. / Suboceánico / O₁₋₂ / Acidófila-subneutrófila / Itinerante de vida larga / TSIII

Sphagnum tenellum (Brid.) Pers. ex Brid. / Suboceánico / O₁₋₂ / Acidófila / Itinerante de vida larga / TSII

Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp. / Europeo / O₁-C₂ / Acidófila-subneutrófila / Perenne / TSI

DISCUSIÓN

Análisis florístico de la brioflora de A Fraga Gorda

Desde un punto de vista taxonómico, los briófitos encontrados en A Fraga Gorda siguen los patrones de diversidad típicos de las zonas templadas. Para las hepáticas, la clara dominancia de especies foliosas responde a su mayor diversidad y a su prevalencia en zonas de alta humedad (Estébanez *et al.*, 2011). En lo que se refiere a los musgos, la alta frecuencia de Hypnales y Dicranales es coherente con lo observado para la región Holártica en general (Geffert *et al.*, 2013). En A Fraga Gorda se observa también una sobrerrepresentación de Sphagnales y una baja frecuencia de Bryales o Pottiales, que pueden atribuirse a las características ecológicas de la zona y a la estrategia de muestreo centrada en el cauce.

En términos generales, el catálogo presentado en este estudio es coherente con el encontrado en otros bosques atlánticos de diferentes áreas geográficas (Kelly, 1981; Reinoso 1984, 1985b; Fernández-Ordóñez *et al.*, 2003; Rothero, 2005), si bien la diversidad encontrada es notablemente menor debido a que este estudio se ha centrado exclusivamente en el cauce del río que atraviesa la fraga. Estos resultados deberán entenderse, por lo tanto, como preliminares. Dicho lo anterior, es importante señalar que la relación hepáticas/musgos obtenida en nuestro trabajo (0,69) es semejante a la observada por Reinoso (0,62; Reinoso, 1984, 1985b) en la Fraga de Caaveiro e idéntica a la de Fernández-Ordóñez *et al.* (2003) en el valle del Río Nueva (0,69).

En lo que concierne a las hepáticas, tres de las especies encontradas en A Fraga Gorda son nuevas citas para Galicia. Dos de ellas, *Calypogeia neesiana* y *Lophozia ventricosa*, no se consideran típicas de regiones oceánicas o hiperoceánicas según Hill & Preston (1998). *C. neesiana* se ha encontrado principalmente en zonas de montaña en la península Ibérica (Casas *et al.*, 2009), si bien su presencia en zonas bajas es común en el oeste de Gran Bretaña y en Irlanda (Atherton *et al.*, 2010). Haber encontrado una nueva población de este taxón es relevante, dado su carácter vulnerable según el *Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España* (Garilleti & Albertos, 2012). Por su parte, *L. ventricosa* se halla repartida en las

montañas de la mitad norte peninsular, además de en Sierra Nevada, pero hasta la fecha no se ha registrado para Galicia. También citamos por primera vez para Galicia la especie *Plagiochila spinulosa*, común en ambientes hiperoceánicos del W de las Islas Británicas, pero poco citada en España. Así, según Infante & Heras (2012) se conoce una única población para esta especie en la península Ibérica, en Peña Sagra (Cantabria) a una altitud de alrededor de 700 m.

El 42% de las especies de musgos detectadas en A Fraga Gorda se encontraron también en los estudios de Kelly (1981), Reinoso (1984) y Fernández-Ordóñez *et al.* (2003), porcentaje que asciende al 53,8% cuando se retiran las especies del género *Sphagnum*. Si establecemos la comparación únicamente entre los catálogos ibéricos, un 66,6% de las especies están presentes en todas las zonas estudiadas (69,2% al retirar el género *Sphagnum*). Estos porcentajes, siendo altos, son inferiores al de las hepáticas, en las que el 73,4% de las especies son comunes. Las únicas especies exclusivas de A Fraga Gorda son: *Campylopus pyriformis*, *Pseudotaxiphyllum laetevirens*, *Sphagnum fimbriatum*, *S. flexuosum*, *S. molle* y *S. papillosum*. *Campylopus pyriformis* es una especie colonizadora (Dierssen, 2001) cuya presencia está ligada a perturbaciones del hábitat. *Pseudotaxiphyllum laetevirens*, especie considerada vulnerable en Garilleti & Albertos (2012), es muy frecuente en la fraga, habiéndose encontrado en las tres localidades estudiadas.

En lo que se refiere a las especies del género *Sphagnum*, se observa una gran diversidad en A Fraga Gorda, donde suponen el 21,2% de las especies de musgos detectadas. Si bien algunas de ellas son frecuentemente nemorales (*S. fimbriatum*; Laine *et al.*, 2018), están ligadas a ambientes oceánicos y taludes húmedos (*S. molle*; Brugués *et al.*, 2007), o presentan una gran amplitud ecológica (*S. denticulatum*; Brugués *et al.*, 2007); la mayoría de las especies presentes son propias de suelos higroturbosos y lugares manantíos (Brugués *et al.*, 2007). Es importante señalar que A Fraga Gorda está situada en las estribaciones de la Serra do Xistral (Serra da Faladoira), en cuyas zonas altas se encuentran comunidades de brezal húmedo de *Erica mackaiana* Bab. y áreas de elevada cobertura y diversidad de especies del género *Sphagnum* (Infante & Heras, 2012). Numerosas poblaciones de *Sphagnum* (*S. tenellum*, *S. subnitens*, *S. papillosum*, *S. flexuosum*), en A Fraga Gorda se encuentran ligadas a los cauces y especialmente a las zonas higroturbosas de baja pendiente donde se produce la fusión de cursos de agua. Es probable que la proximidad de estos hábitats a áreas de gran diversidad de *Sphagnum* permita que diferentes especies los ocupen incluso si la mayoría de estas no son de óptimo forestal.

Análisis corológico y ecológico de la brioflora de A Fraga Gorda

La península Ibérica es una zona de alta diversidad briofítica en términos globales (Geffert *et al.*, 2013), y su brioflora está constituida por especies de distribuciones y centros de diversificación muy diferentes (Sergio, 1990). La brioflora del NW Ibérico no es una excepción a este patrón, y en ella se conjugan geoelementos muy variables, siendo especialmente importantes los táxones de tipo oceánico-hiperoceánico (Hill & Preston, 1998; también atlántico *sensu* Sergio, 1990), cuya distribución principal se encuentra en el Atlántico entre las costas de Noruega y la Macaronesia. Se trata de un conjunto de especies de carácter relíctico y

afinidades templado-subtropicales e hiperoceánicas (Sergio, 1990; Patiño *et al.*, 2016) que en el noroeste ibérico están restringidas a valles profundos costeros principalmente en el norte de Galicia y Asturias. En A Fraga Gorda, este componente es significativo (Fig. 3), pero minoritario (16.3% global; 21.7% hepáticas y 12.5% musgos) frente a los más septentrionales suboceánico, europeo-euroasiático (63,6% global; 60,9% hepáticas y 65,6% musgos) y circumpolar (20% global; 21.9% musgos y 17.4% hepáticas).

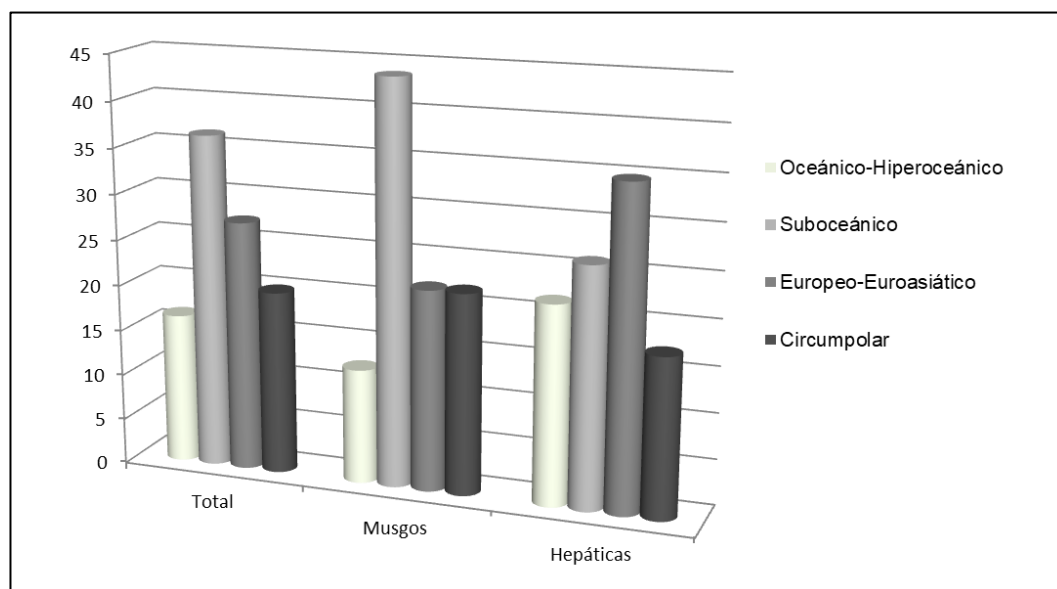


Figura 3. Espectro biogeográfico correspondiente a los briófitos encontrados en A Fraga Gorda.

En términos generales, los briófitos recolectados en A Fraga Gorda son principalmente perennes o itinerantes de vida larga (69,6%; incluyendo las distintas subcategorías existentes en ambos tipos, Dierssen, 2001). Cuando se consideran exclusivamente los musgos (Fig. 4), el patrón general se acentúa, y las especies perennes o itinerantes de vida larga suponen el 81,8% de las especies presentes. Las hepáticas tienen un comportamiento diferente, pues si bien la mayoría continúan siendo perennes o itinerantes de vida larga (52,8%), las colonizadoras o pioneras suponen casi la mitad de las especies (47,2%). La clara diferencia en cuanto a estrategia vital observada entre musgos y hepáticas (Fig. 4) podría reflejar su diferente posición en los ambientes analizados. Las hepáticas eran claramente más frecuentes en las zonas más próximas al cauce (y dentro del cauce), y por lo tanto estaban más sometidas a sus cambios de nivel, con la consiguiente eliminación periódica de las poblaciones.

Otros aspectos ecológicos considerados para la brioflora de A Fraga Gorda responden muy claramente a las características ambientales. La totalidad de las especies encontradas son acidófilas (39,3%) o acidófilas-subneutrófilas (59%), y solo en un caso resistentes a una gran amplitud de pH (*Pseudoscleropodium purum*, presente en la localidad TSIII). Esto es lógico si se tiene en cuenta la acidez del terreno, motivada por el continuo lavado del substrato y los aportes de la vegetación (Alberruche del Campo, 1992). Finalmente, aunque muchas de las

especies presentes en A Fraga Gorda tienen una clara tendencia hacia la oceanidad (*sensu* Dierssen, 2001), existe una amplia diversidad en este punto, sin que se observen tendencias claras entre los musgos o las hepáticas.

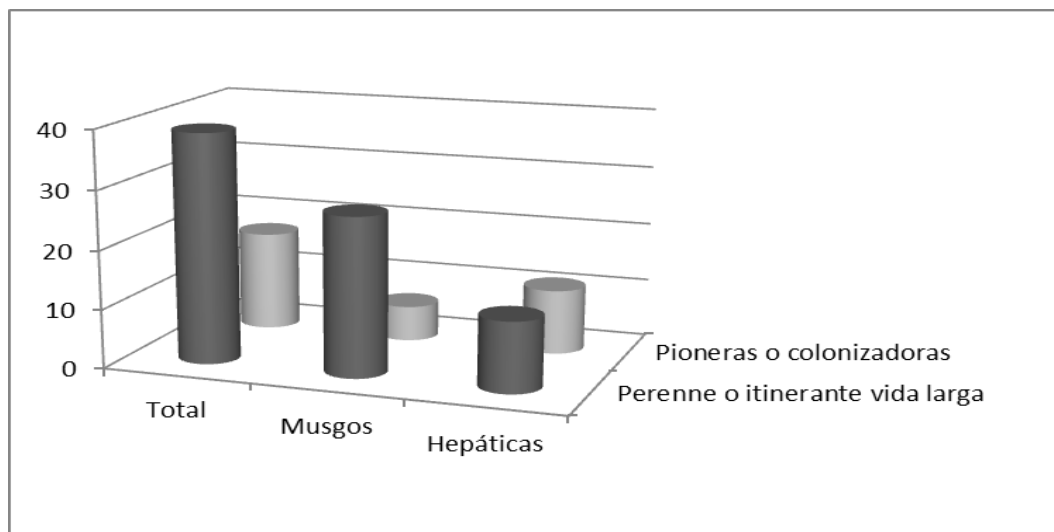


Figura 4. Espectro basado en la estrategia vital de los briófitos encontrados en A Fraga Gorda.

Especies de interés para su conservación

Si bien nuestro estudio no muestra que la brioflora de A Fraga Gorda tenga un componente hiperoceánico especialmente fuerte, como ocurre, por ejemplo, con los helechos (Rodríguez Guitián *et al.*, 2012), sí hay especies de interés para su conservación. Entre los táxones detectados, 6 se consideran “vulnerables” (VU) tanto según la lista roja de la España peninsular e Islas Baleares en Garilleti & Albertos (2012) como según el *Catálogo Galego de Especies amenazadas* (ver sección de resultados en este trabajo). Se trata de los musgos: *Isoetecium holtii* (VU), *Pseudotaxiphyllum laetevirens* (VU) y *Sphagnum molle* (VU), y las hepáticas *Calypogeia neesiana* (VU), *Plagiochila punctata* (VU) y *Telaranea europaea* (VU).

CONCLUSIONES

1. El catálogo preliminar de la brioflora ligada al cauce del río Tras da Serra en A Fraga Gorda está constituido por 55 especies: 22 hepáticas y 33 musgos. Esta brioflora es semejante a la observada en otros medios ecológica y geográficamente próximos, si bien se han observado especies diferenciales como *Calypogeia neesiana*, *Lophozia ventricosa* entre las hepáticas y *Campylopus pyriformis*, *Pseudotaxiphyllum laetevirens*, *Sphagnum fimbriatum*, *S. flexuosum*, *S. molle* y *S. papillosum* entre los musgos.

2. La flora briofítica de A Fraga Gorda presenta afinidades biogeográficas diversas, pero son dominantes los elementos suboceánico y europeo-euroasiático (*sensu* Hill & Preston, 1998).

3. El estudio preliminar realizado ha permitido detectar 6 especies consideradas amenazadas dentro de la categoría de Vulnerable. Asimismo, se citan por primera vez para la flora gallega tres especies de hepáticas (*Calypogeia neesiana*, *Plagiochila spinulosa* y *Lophozia ventricosa*). Será necesario continuar la prospección de A Fraga Gorda, especialmente en nichos ecológicos no ligados al cauce, para conocer en profundidad la diversidad briofítica del espacio. La proximidad geográfica de esta área con localidades de interés para los briófitos según Infante & Heras (2012), como la Fraga de Caaveiro y la Sierra do Xistral, es otro motivo para continuar con el estudio.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Marta Infante y Patxi Heras su ayuda en la identificación de algunos de los especímenes recolectados y en la corrección del manuscrito; así como la información que nos han proporcionado sobre la diversidad briofítica del norte peninsular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTOS, B., F. LARA, R. GARILLETI & V. MAZIMPAKA (2005). A survey of the epiphytic bryophyte flora in the northwest of the Iberian Peninsula. *Cryptogamie, Bryol.* 26(3): 263-289.
- ALBERTOS, B., R. GARILLETI, P. HERAS, & M. INFANTE (2018). On the mend of bryophyte conservation in Spain: preparing a proposal for the inclusion of bryophytes in national species protection catalogues. *Medit. Bot.* 39: 119-128.
- ALBERRUCHE DEL CAMPO, E. (1992). Cabecera del río Sor. Caracterización de su medio físico. *Bol. Geol. Min.* 103(4): 110-125.
- ALLORGE, P. (1927). Muscineas nuevas para la Flora española. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 27: 455-459.
- ATHERTON, I., S. BOSANQUET & M. LAWLEY (2010). *Mosses and liverworts of Britain and Ireland. A field guide*. British Bryological Society. Plymouth.
- BARRÓN, E. (2003). Evolución de las floras terciarias en la Península Ibérica. *Mon. R. Jard. Bot. Córdoba* 11: 63-74.
- BRAUN BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Madrid.
- BRUGUÉS, M., R.M. CROS, & J. GUERRA (2007). *Flora Briofítica Ibérica Vol. I*. Universidad de Murcia/Sociedad Española de Briología. Murcia.
- CASARES GIL, A. (1919). *Flora Ibérica. Briófitas (primera parte). Hepáticas*. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1-775. Madrid.
- CASARES GIL, A. (1932). *Flora Ibérica. Briófitas (segunda parte). Musgos*. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1-404. Madrid.
- CASAS, C., M. BRUGUES, R.M. CROS, C. SERGIO & M. INFANTE. (2009). *Handbook of liverworts and hornworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- CIDRÁS, D., R.C. LOIS-GONZÁLEZ, & V. PAÛL (2018). Rural governance against *Eucalyptus* expansion in Galicia (NW Iberian Peninsula). *Sustainability* 10: 3396.
- DIERSSEN, K. (2001). *Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes*. J. Cramer. Stuttgart.
- ESTÉBANEZ, B., I. DRAPER, & R. MEDINA (2011). Briófitos: una aproximación a las plantas terrestres más sencillas. *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat., s.e.* 9: 19-73.

- FERNÁNDEZ-ORDÓÑEZ, M.C., T.E.D. GONZÁLEZ, & M.Á.C. PRIETO (2003). Evaluación de la biodiversidad briopteridofítica de la cuenca del río de Nueva (Llanes, Asturias, N Península Ibérica): bases para su protección y conservación. *Acta Bot. Barcinon.* 49: 191-208.
- FERNÁNDEZ VEGA, V. (1998). *Flujo de precipitación, pluvio lavado y escorrentía en la cuenca alta del río Sor. Aplicación de un balance de elementos al estudio de los efectos de la deposición atmosférica*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela.
- FREGO, K.A. (2007). Bryophytes as potential indicators of forest integrity. *For. Ecol. Manag.* 242: 65-75.
- GARILLETI, R. & B. ALBERTOS. (2012). *Atlas y Libro Rojo de los briófitos amenazados de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 287 p.
- GEFFERT, J.L., J.P. FRAHM, W. BARTHLOTT & J. MUTKE (2013). Global moss diversity: Spatial and taxonomic patterns of species richness. *J. Bryol.* 35: 1-11.
- HILL, M.O. & C.D. PRESTON (1998). The geographical relationships of British and Irish bryophytes. *J. Bryol.* 20: 127-226.
- HODGETTS, N.G., L. SÖDERSTRÖM, T.L. BLOCKEEL, S. CASPARI, M.S. IGNATOV, N.A. KONSTANTINOVA, N. LOCKHART, B. PAPP, C. SCHRÖCK, C. SIM-SIM, D. BELL, N.E. BELL, H.H., BLOM, M.A. BRUGGEMAN-NANNENGA, M. BRUGUÉS, J. ENROTH, K.I. FLATBERG, R. GARILLETI, L. HEDENÄS, D.T. HOLYOAK, V. HUGONNOT, I. KARIYAWASAM, H. KÖCKINGER, J. KUČERA, F. LARA & R.D. PORLEY (2020). An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *J. Bryol.* 42: 1-116.
- INFANTE, M. & P. HERAS (2012). Red preliminar de Áreas Importantes para los Briófitos (IBrA). In: GARILLETI, R. & B. ALBERTOS (Coords.) (2012). *Atlas y Libro Rojo de los briófitos amenazados de España*. Ed. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid. Págs.: 215 – 287.
- INFANTE, M., L. MUÑOZ-PUELLES, B. ALBERTOS, R. GARILLETI & P. HERAS (2017). View on bryophyte conservation in Peninsular and Balearic Spain: Analysis of Red Lists and legal protection. *Cryptogamie, Bryol.* 38: 19–51.
- IZCO, J., J. AMIGO & J. GUITIÁN (1990). Los robledales galaico-septentrionales. *Acta Bot. Malacitana* 15: 267-276.
- IZCO, J., J. AMIGO & D. GARCÍA-SAN LEÓN (1999). Análisis y clasificación de la vegetación leñosa de Galicia (España). *Lazaroa* 20: 29-47.
- KELLY, R. (1981). The native forest vegetation of Killarney, South-West Ireland: An ecological account. *J. Ecol.* 69: 437-472.
- KONDRASKOV, P., N. SCHÜTZ, C. SCHÜßLER, M.M. DE SEQUEIRA, A.S. GUERRA, J. CAUJAPÉ-CASTELLS, R. JAÉN-MOLINA, Á. MARRERO-RODRÍGUEZ, M.A. KOCH, P. LINDER, J. KOVAR-EDER & M. THIV (2015). Biogeography of Mediterranean Hotspot Biodiversity: Re-Evaluating the “Tertiary Relict” Hypothesis of Macaronesian Laurel Forests. *PLOS ONE* 10: e0132091.
- LAINE, J., K.I. FLATBERG, P. HARJU, T. TIMONEN, K. MINKKINEN, A. LAINE, E.S. TUUTTILA & H. VASANDER (2018). *Sphagnum mosses. The stars of European mires*. University of Helsinki, Helsinki.
- MACÍAS VÁZQUEZ, F. & R. CALVO DE ANTA (2011). Los suelos. *Atlas de Galicia*. Vol. 1: 173-217. Sociedade para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.
- PATIÑO, J., M. CARINE, P. MARDULYN, N. DEVOS, R. MATEO, J. MANCEBO, A. SHAW & A. VANDERPOORTEN (2015). Approximate Bayesian Computation Reveals the Crucial Role of Oceanic Islands for the Assembly of Continental Biodiversity. *Syst. Biol.* 64: 579-589.
- PATIÑO, J., R. MATEO, F. ZANATTA, A. MARQUET, S. ARANDA, P. BORGES, G.M. DIRKSE, R. GABRIEL, J. MANCEBO, A. GUISAN, J. MUÑOZ, M. SIM-SIM & A. VANDERPOORTEN (2016). Climate threat on the Macaronesian endemic bryophyte flora. *Sci. Rep.* 6: 29156. <https://doi.org/10.1038/srep29156>.
- RAMIL REGO, P. & M.J. AIRA RODRÍGUEZ (1996). Caracterización de la vegetación en las Sierras septentrionales de Galicia desde el final del Tardiglaciario. *Bot. Macaron.* 23: 255-268.
- REINOSO, J. (1984). Contribución al conocimiento de la flora briofítica de Galicia. Briófitos de la Fraga de Caaveiro. I. Musgos. *Lazaroa* 6: 237-247.

- REINOSO, J. (1985). Bibliografía Briológica Gallega. *Trabajos Compostelanos de Biología* 11: 119-130.
- REINOSO, J. (1985b). Contribución al conocimiento de la flora briofítica de Galicia. Briófitos de la Fraga de Caaveiro. II. Hepáticas. *Acta Bot. Malacitana* 10: 17-26.
- REINOSO, J., J. RODRÍGUEZ OUBIÑA & M.C. VIERA (2002). Lista Roja de los Briófitos de Galicia (NO de España). *Nov. Acta Ci. Compostelana* 12: 83-93.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., J.M. GANDULLO GUTIÉRREZ, J.L. ALLUÉ ANDRADE, J.L. MONTERO DE BURGOS & J.L. GONZÁLEZ REBOLLAR (1987). *Memoria del Mapa de series de vegetación de España 1:400.000. Serie Técnica*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RODRÍGUEZ GUITIÁN, M.A. (2010). Temperate riverside forests without alder trees in the north-west of the Iberian Peninsula: ecology, phytosociological profile and interest for preservation policies. *Lazaroa* 31: 9-37.
- RODRÍGUEZ GUITIÁN, M., J. FERREIRO DA COSTA, P. RAMIL REGO & G. LIJÓ POSE (2012). Caracterización ambiental, demografía y amenazas para su conservación de la población lucense de *Culcita macrocarpa* C. Presl. (NW ibérico). *Recur. Rur.* 7: 15-25.
- RODRÍGUEZ GUITIÁN, M. & P. RAMIL REGO (2008). Fitogeografía de Galicia (NW Ibérico): análisis histórico y nueva propuesta corológica. *Recur. Rur.* 4: 19-50.
- ROTHERO, G.P. (2005). Oceanic bryophytes in Atlantic oakwoods. *Bot. J. Scotland* 57: 135-140.
- SERGIO, C. (1990). Perspectiva biogeográfica da flora briofítica ibérica. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 46: 371-392.
- TEIXIDO, A.L., L.G. QUINTANILLA, & F. CARREÑO (2009). Fragmentación del bosque y pérdida del hábitat de helechos amenazados en el Parque Natural Fragas do Eume (NW de España). *Ecosistemas* 18: 60-73.
- TUBA, Z., N.G. SLACK, & LR. STARK (2011). *Bryophyte ecology and climate change*. Cambridge University Press. Cambridge.

Recepción del manuscrito: 29-10-2021

Aceptación: 29-11-2021

NOTICIAS

La Lista Patrón de especies silvestres española ya incluye briófitos

El viernes 18 de diciembre se publicó en el BOE, mediante Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, la versión revisada y actualizada de la *Lista patrón de las especies silvestres presentes en España*. (https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/BDN_listas_patron.aspx)

En ella se reúnen todos los grupos taxonómicos en una sola lista en la que, por primera vez, aparecen briófitos, hongos e invertebrados, tradicionalmente grandes olvidados de la vida silvestre. Es una lista de táxones codificada con valor únicamente administrativo, pero realizada con respaldo de expertos, para unificar las referencias a táxones (protegidos, gestionados, etc.) que aparecen en los textos oficiales y evitar problemas derivados del empleo de sinónimos o nombres incorrectos y no coincidentes entre las diferentes instancias públicas.

En la elaboración de esta lista patrón ha participado la SEB, representada por Belén Albertos, con el apoyo de Elena Ruiz y el asesoramiento de varios miembros. Aunque la Resolución indica que la lista se revisará cada dos años, el Ministerio tiene intención de ir haciendo una revisión continua de la misma corrigiendo errores, añadiendo taxones o realizando modificaciones derivadas del trabajo científico, que quedarán plasmadas en la base de datos, considerada un documento oficial.

La lista está fundamentalmente basada en la checklist europea (Hodgetts *et al.*, 2020) para la nomenclatura, por ser la publicación más reciente y completa y también por facilitar una coherencia con listas referenciales europeas ya que, hasta el momento, las únicas medidas de protección de briófitos a escala estatal en España derivan de las directivas europeas.

Confiamos en que esta colaboración vaya aumentando y redunde en una mayor visibilidad de los briófitos y de la SEB de cara a la administración y la sociedad.

Belén Albertos, 11 de enero de 2021

La doctora Casas en “El Escarabajo Verde” de RTVE2

El 14 de abril de 2021, el programa de RTVE2 “El Escarabajo Verde” emitió un programa dedicado a la vida de la doctora Creu Casas i Sicart, la primera catedrática de Botánica en España. El programa ofrece una biografía de la doctora desde su nacimiento en Barcelona en 1913, sus estudios universitarios en Farmacia y su tesis de los briófitos del Parque del Montseny, a través de la trayectoria de toda su vida en la investigación de los briófitos.

El programa está disponible en:

<https://www.rtve.es/television/20210414/doctora-primera-catedratica-botanica-espana-creu-casas-sicartnacio-botanica/2085719.shtml>

El premio Sullivant 2021 para briólogos españoles

El premio Sullivant al mejor artículo briológico publicado en *The Bryologist* ha recaído este año en el artículo “The *Lewinskya affinis* complex (Orthotrichaceae) revisited: species description and differentiation”, cuyos autores son Beatriz Vigalondo, Isabel Draper, Vicente Mazimpaka, Juan Antonio Calleja, Francisco Lara y Ricardo Garilleti. ¡Felicitaciones a todos ellos!

Beatriz Vigalondo, Isabel Draper, Vicente Mazimpaka, Juan Antonio Calleja, Francisco Lara and Ricardo Garilleti. "The *Lewinskya affinis* complex (Orthotrichaceae) revisited: species description and differentiation". *The Bryologist* 123(3), 455-482, (22 September 2020). <https://doi.org/10.1639/0007-2745-123.3.454>

Nuevo blog de briología: proyecto BRYOS

Miniaturas en peligro: mejora del conocimiento de los briófitos protegidos y de los catálogos de protección



Proyecto desarrollado en la Universidad de Valencia con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, centrado en la conservación de briófitos.

La puesta en marcha del proyecto obedece a nuestro interés en la mejora de la protección de los briófitos en España y la de este blog es la de contribuir a visibilizar ese problema, como parte de la lucha contra una variedad particular de ceguera a las plantas (*plant blindness*), todavía más extendida, que es la ceguera a las plantas pequeñas, específicamente a los briófitos.

La insuficiente protección de los briófitos no es más que un reflejo de la desatención que sufren estas plantas entre la población. Incluso en el ámbito científico y botánico, se ven

demasiadas veces estudios de flora o vegetación, inventarios de diversidad vegetal, que son en realidad estudios de flora o vegetación vascular, ignorando que se está omitiendo una parte importante de la diversidad y de las funciones ecosistémicas. Es comprensible que no se aborde la complejidad que supone en todos los trabajos, pero, al menos, deberíamos ser conscientes de nuestro sesgo y esforzarnos en paliarlo.

Entre los briófitos hay numerosas especies cuya situación nos debe preocupar, pero que requieren una inversión en la mejora del conocimiento antes de saber cuáles son las acciones adecuadas para su gestión. Es evidente que el triángulo vigilancia-conservación del hábitat-limitación de la recolección se aplica a todas las especies amenazadas, pero entender correctamente el hábitat de algunas especies no es sencillo. Además, los problemas de tipo biológico que subyacen son imprescindibles para una correcta gestión de la diversidad y ese apartado es enormemente deficitario en la actualidad.

Las administraciones responsables de la conservación, unas deliberadamente inactivas y otras desbordadas, no alcanzan el cumplimiento de sus obligaciones en la conservación vegetal (siempre por detrás de la conservación de vertebrados) y se echan a temblar ante la posibilidad de aumentar los catálogos de protección (y sus obligaciones legales), mucho más si se trata de un grupo biológico de conocimiento minoritario, para cuyo abordaje no cuentan con personal preparado y que inevitablemente, requiere un cierto entrenamiento.

Desde BRYOS queremos desdramatizar la situación y contribuir a las soluciones. El estudio de los briófitos supone, inevitablemente un cambio de escala en el estudio y las prospecciones de campo se hacen más costosas. Es necesario, también, asumir un mayor nivel de incertidumbre y actuar con prudencia ante los resultados negativos en los seguimientos, pero no son un grupo inabordable. Hay especies más sencillas y más complicadas para trabajar con ellas en el terreno de la conservación, pero debemos asumir que es necesario incrementar nuestras capacidades, porque la naturaleza no se va a simplificar.

Equipo BRYOS (Belén Albertos, Ricardo Garilleti, Patxi Heras, Marta Infante y Elena Ruiz),
13 de septiembre de 2021

Miembros de la SEB en el I Congreso Español de Botánica

Del 8 al 10 de septiembre de 2021, en el Campus de Toledo de la Universidad de Castilla-La Mancha tuvo lugar el primer congreso que se ha celebrado en España, reuniendo todas las disciplinas botánicas en una misma sede. Al evento acudió un nutrido conjunto de briólogos que presentaron un total de 8 comunicaciones y pósteres en las áreas de Conservación, Biogeografía y Filogenia y Sistemática.

Hasta la celebración de este congreso, auspiciado por la joven SEBOT, los congresos de Biología de la Conservación de la SEBICOP han ido contando cada vez más con presencia de briólogos. Dado que esta sociedad ha decidido incluir esta cita dentro de estos congresos de

Botánica, es comprensible que la sesión con más participación de briólogos fuera la de Conservación, con dos comunicaciones, dos pósteres y la participación de Belén Albertos en una mesa redonda sobre los retos de la conservación en España.



Además de consolidar nuestro peso en el área de la conservación, la oportunidad de participar en sesiones transversales con comunicaciones de otros grupos vegetales (plantas vasculares, principalmente y alguna comunicación de líquenes) fue una gran oportunidad de dar visibilidad a nuestros trabajos en otras áreas y establecer discusiones fructíferas. La indiscutible calidad de los estudios taxonómicos y biogeográficos que se desarrollan en la briología española, fue sin duda una grata sorpresa para muchos participantes.

Indudablemente, también para nosotros es altamente enriquecedor conocer las líneas que se desarrollan en otras disciplinas botánicas, las metodologías más novedosas y los resultados que arrojan, pero además, estas citas son el lugar idóneo para luchar, dentro de la comunidad científica, contra la ceguera a los briófitos (*bryoblindness*). Nuestra mera presencia en las sesiones ya dejaba de manifiesto lo incorrecto de usos muy extendidos entre nuestros colegas botánicos de términos como *flora* o *diversidad vegetal* cuando se refieren exclusivamente a plantas vasculares.

Y no menos importante fue la posibilidad de vernos físicamente e incluso de conocer nuevos miembros después de este tiempo de parálisis. Realmente, lo echábamos de menos.

Belén Albertos

SOCIOS

A finales de 2021, la SEB cuenta con 106 socios.

REVISORES DEL BOLETÍN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE BRIOLOGÍA 54-55

Montserrat Brugués, Elena Ruiz, Esther Fuertes, Felisa Puche, Vicente Mazimpaka, Marta Infante,
Patxi Heras.

SUSCRIPCIONES / SUBSCRIPTIONS

La pertenencia a la Sociedad Española de Briología da derecho a recibir de forma gratuita los Boletines de la Sociedad, 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 miembros en situación de paro laboral, 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:

<https://www.briologia.es/suscripciones.html>

Marta Infante Sánchez.

Museo de Ciencias Naturales de Álava., C/ Siervas de Jesús 24. 01001 Vitoria, ÁLAVA. Teléfono / Fax: 945-181924 / 945-181923.

E-mail: secretaria.seb@briologia.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 membership of the Society entitles you to receive for free the periodical publication of the Society (*Boletín de la Sociedad Española de Briología*), 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 unemployed members, 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, Marta Infante Sánchez, **see above**.

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).

PROTECCIÓN DE DATOS Y POLÍTICA DE PRIVACIDAD

Tras la entrada en vigor del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (RGPD), y en cumplimiento de la misma, la Sociedad Española de Briología ha establecido su Política de Privacidad de Datos, cuyo texto se ofrece a continuación.

POLÍTICA DE PRIVACIDAD DE DATOS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE BRIOLOGÍA

Responsable, identidad:

Sociedad Española de Briología (SEB) – NIF: G312264765 Inscrita en el Registro Nacional de Asociaciones, Sección 1ª, número Nacional 84135

Información y consentimiento:

Mediante la lectura de la presente Política de Privacidad, el Usuario queda informado sobre la forma en que Sociedad Española de Briología (SEB) recaba, trata y protege los datos de carácter personal que le son facilitados.

El Usuario debe leer con atención esta Política de Privacidad, que ha sido redactada de forma clara y sencilla, para facilitar su comprensión, y determinar libre y voluntariamente si desea facilitar sus datos personales, o los de terceros, a la Sociedad Española de Briología (SEB).

Obligatoriedad de facilitar los datos:

Los datos solicitados en el formulario de inscripción accesible desde el sitio web son obligatorios para cumplir con las finalidades establecidas (contacto, pago de cuotas y envío de los boletines editados por la Sociedad Española de Briología - SEB). Por lo tanto, si no se facilitan los mismos o no se facilitan correctamente no podrán atenderse las mismas.

¿Con que finalidad se tratarán los datos personales del usuario y durante cuánto tiempo?

En función de las solicitudes del Usuario, los datos personales recabados serán tratados por Sociedad Española de Briología - SEB conforme a las siguientes finalidades:

- Registro de socios.
- Envío de información y documentación técnica.
- Gestión contable de la sociedad.
- Proporcionar información sobre la sociedad y sus actividades.
- Gestión de comunicaciones con administraciones públicas, en los casos previstos por la Ley.

Los datos del Usuario serán conservados durante el plazo necesario para el cumplimiento de cada finalidad o hasta que el Usuario solicite su baja a Sociedad Española de Briología - SEB, se oponga o revoque su consentimiento.

¿Qué datos del usuario tratará Sociedad Española de Briología - SEB?

Sociedad Española de Briología - SEB podrá tratar las siguientes categorías de datos, en función de la solicitud realizada por el Usuario:

Datos identificativos: nombre y apellidos, NIF, dirección postal, teléfonos, e-mail.

Datos bancarios: para la domiciliación de pagos.

Responsabilidad del Usuario

El usuario:

- Garantiza que es mayor de 18 años y que los datos que facilita a Sociedad Española de Briología - SEB son verdaderos, exactos, completos y actualizados. A estos efectos, el usuario responde de la veracidad de todos los datos que comunique y mantendrá convenientemente actualizada la información facilitada, de tal forma que responda a su situación real.

- Será responsable de las informaciones falsas o inexactas que proporcione y de los daños y perjuicios, directos o indirectos, que ello cause a Sociedad Española de Briología - SEB o a terceros.

Ejercicio de Derecho

El Usuario puede enviar un escrito a Sociedad Española de Briología - SEB, Museo de Ciencias Naturales de Álava C/ Siervas de Jesús, 24 01001 Vitoria-Gasteiz, o bien por medio de un correo electrónico a la dirección bazzania@arrakis.es, en ambos casos, con la Referencia “Protección de Datos”, en cualquier momento y de manera gratuita, para ejercitar DERECHOS DE ACCESO, RECTIFICACION, CANCELACION O SUPRESION, OPOSICION, LIMITACION AL TRATAMIENTO Y PORTABILIDAD. Ello no afectará a la licitud de los tratamientos efectuados con anterioridad.

Medidas de Seguridad

Sociedad Española de Briología - SEB tratará los datos del Usuario en todo momento de forma absolutamente confidencial y guardando el preceptivo deber de secreto respecto de los mismos, de conformidad con lo previsto en la normativa de aplicación, adoptando al efecto las medidas de índole técnica y organizativas necesarias que garanticen la seguridad de sus datos y eviten su alteración, pérdida, tratamiento o acceso no autorizado, habida cuenta del estado de la tecnología, la naturaleza de los datos almacenados y los riesgos a que están expuestos. Los datos no se cederán a terceros salvo en los casos en que exista una obligación legal.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE BRIOLOGÍA - PRIVACY POLICY

Responsible, identity:

Sociedad Española de Briología - SEB / Spanish Bryological Society (SEB). NIF: G31226264765 Registered in the National Registry of Associations, Section 1, National number 84135.

Information and consent:

By reading this Privacy Policy, the User is informed about the way in which Sociedad Española de Briología (SEB) / Spanish Bryological Society (SEB) collects, treats and protects the personal data provided.

The User must carefully read this Privacy Policy, which has been drafted in a clear and simple manner, to facilitate its understanding, and freely and voluntarily determine whether he wishes to provide his personal data, or those of third parties, to the Sociedad Española de Briología - SEB / Spanish Bryological Society (SEB).

The obligation to provide data:

The data requested in the registration form accessible from the website are mandatory to comply with the purposes established (contact, payment of fees and sending of the bulletins published by the Spanish Bryological Society (SEB)). Therefore, if they are not provided or are not provided correctly, they cannot be provided.

For what purpose will the user's personal data be processed and for how long?

According to the User's requests, the personal data collected will be processed by Sociedad Española de Briología – SEB / Spanish Bryological Society (SEB) in accordance with the following purposes:

- Registration of members.
- Sending of information and technical documentation.
- Accounting management of the society.
- To provide information about the society and its activities.
- Management of communications with public administrations, in the cases provided for by law.

The User's data will be kept for the period of time necessary for the fulfilment of each purpose or until the User requests his or her cancellation from Sociedad Española de Briología – SEB / Spanish Bryological Society (SEB), opposes or revokes his or her consent.

What user data will be processed by the Sociedad Española de Briología - SEB / Spanish Bryology Society - SEB?

Sociedad Española de Briología - SEB / Spanish Bryological Society (SEB) may process the following categories of data, depending on the request made by the User:

Identifying information: name and surname, NIF, postal address, telephone numbers, e-mail address.

Bank details: for direct debit of payments.

User Responsibility

The user:

You warrant that you are over 18 years of age and that the information you provide to Sociedad Española de Briología – SEB / Spanish Bryological Society (SEB) is true, accurate, complete and up to date. To this end, the user is responsible for the truthfulness of all the data he or she provides and will keep the information provided up to date in such a way that it corresponds to his or her real situation.

It will be responsible for any false or inaccurate information provided and for any direct or indirect damages caused to Sociedad Española de Briología - SEB or to third parties.

Practice of Law

The User may send a letter to Sociedad Española de Briología – SEB / Spanish Bryological Society (SEB), Museo de Ciencias Naturales de Alava C/ Siervas de Jesús, 24 01001 Vitoria-Gasteiz, or by e-mail to bazzania@arrakis.es, in both cases, with the Reference "Data Protection", at any time and free of charge, to exercise the RIGHTS OF ACCESS, RECTIFICATION, CANCELLATION OR DELETION, OPPOSITION, LIMITATION OF PROCESSING AND PORTABILITY. This shall not affect the lawfulness of previous processing operations.

Safety Precautions

Sociedad Española de Briología – SEB / Spanish Bryological Society (SEB) will treat the User's data at all times in an absolutely confidential manner and keeping the mandatory duty of secrecy with respect to them, in accordance with the provisions of the applicable regulations, adopting the necessary technical and organisational measures to guarantee the security of their data and prevent their alteration, loss, unauthorised processing or access, taking into account the state of technology, the nature of the data stored and the risks to which they are exposed. The data will not be passed on to third parties unless there is a legal obligation to do so.

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.

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 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, g m⁻² año⁻¹), no con barras (g/m² /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 los estudios que incluyan novedades florísticas, éstas deberán estar basadas en especímenes depositados en herbarios debidamente registrados, quedando a la responsabilidad de los autores la consecución de las autorizaciones de recolección que sean precisas.

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*

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

al., 1995)...”. En la sección de Referencias bibliográficas, las referencias se citarán según los siguientes modelos:

- 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 alfabéticamente por los apellidos del primer autor y los subsiguientes autores. Para aquellos trabajos en que coincidan los autores de varios trabajos, 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.