

NUEVOS DATOS SOBRE LA PRESENCIA DE *PSEUDOTAXIPHYLLUM LAETEVIRENS* EN ESPAÑA

Susana Rams¹, Lars Hedenäs², Olaf Werner³ & Rosa María Ros³

1. Centro de Magisterio *La Inmaculada*, adscrito a la Universidad de Granada, C/ Joaquina Eguaras, 114, E-18013 Granada, España. E-mail: susanarams@eulainmaculada.com
2. Naturhistoriska Riksmuseet, Box 50007, SE-104 05 Stockholm, Sweden. E-mail: lars.hedenas@nrm.se
3. Universidad de Murcia, Facultad de Biología, Departamento de Biología Vegetal, Campus de Espinardo, E-30100 Murcia, España. E-mail: werner@um.es, rmros@um.es

Resumen: *Pseudotaxiphyllum laetevirens* ha sido hallado en una localidad de la provincia de Granada (Parque Nacional de Sierra Nevada), por lo que se amplía su distribución conocida en España, que se restringía a la provincia de Cádiz (Parque Natural de Los Alcornocales). Se discuten sus diferencias morfológicas con relación a dos especies próximas, *P. elegans* e *Isopterygiopsis pulchella* y se aportan nuevos datos para la reevaluación de su categoría de amenaza UICN en España.

Abstract: The finding of *Pseudotaxiphyllum laetevirens* in one locality from the province of Granada (Sierra Nevada National Park) extends its known distribution in Spain, which was restricted to the province of Cadiz (Los Alcornocales Natural Park). Its morphological differences with two closely related taxa, *P. elegans* and *Isopterygiopsis pulchella*, are discussed and new data are provided for the re-evaluation of its IUCN threat category in Spain.

Palabras clave: musgos, Plagiotheciaceae, distinción morfológica, Granada, Sierra Nevada, conservación.

Keywords: mosses, Plagiotheciaceae, morphological distinction, Granada, Sierra Nevada, conservation.

INTRODUCCIÓN

Pseudotaxiphyllum laetevirens (Dixon & Luisier ex F. Koppe & Düll) Hedenäs fue válidamente publicado como *Isopterygium elegans* var. *laetevirens* por Koppe & Düll (1986) en base a los trabajos de Persson (1939) y Luisier (1943, 1945). Hedenäs (1992a) lo combinó en el género *Pseudotaxiphyllum* Z. Iwats. y revisó el material existente de Madeira y Azores. Koppe & Düll (1986) mencionaron por primera vez su presencia en la península Ibérica, concretamente en una localidad de la provincia de Cádiz y posteriormente Guerra *et al.* (2001, 2003) aportaron nuevas localidades cercanas a la original (Parque Natural de Los Alcornocales). Fue citado también en varias localidades de la parte portuguesa de la península Ibérica (Blockeel *et al.*, 2006).

El taxón fue caracterizado morfológicamente por Hedenäs (1992a, 1992b), que puso especial énfasis para diferenciarlo de *P. elegans* (Brid.) Z. Iwats., la otra especie europea del género, en la longitud y anchura de las células medias de los filidios, aunque también consideró caracteres diagnósticos de *P. laetevirens* la dirección de los filidios caulinares respecto al sustrato y su posición respecto al caulido, así como los márgenes y la célula apical de los filidios.

Guerra *et al.* (2001) y Blockeel *et al.* (2006) añadieron como caracteres diagnósticos el aspecto, color y tamaño de las plantas. Adicionalmente, Blockeel *et al.* (2006) constataron que algunos especímenes de Portugal mostraban una mayor variación morfológica de la observada por los autores previos, especialmente en el tamaño de las células medias de los filidios.

La especie fue incluida en el Atlas de los Briófitos Amenazados de España con la categoría de vulnerable (Guerra, 2012) en base a las citas conocidas hasta entonces de la provincia de Cádiz (Parque de los Alcornocales).

MATERIAL Y MÉTODOS

En el contexto de la Tesis Doctoral llevada a cabo por Rams Sánchez (2007) se localizó un ejemplar de este taxón en el Parque Nacional de Sierra Nevada, en base al cual se ha realizado un estudio morfológico comparativo con los ejemplares del Parque de Los Alcornocales, así como con otros de *Pseudotaxiphyllum elegans* e *Isopterygiopsis pulchella* depositados en MUB, ya que ambas especies son morfológicamente afines a *P. laetevirens* y por tanto pueden ser confundidas con facilidad. Se revisaron 25 especímenes de estas tres especies: 17 pertenecientes a *P. elegans*, 7 a *P. laetevirens* y uno a *I. pulchella*. Además de otra muestra depositada en BCB de *I. pulchella*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ESPAÑA. Granada: Sierra Nevada: Peñones de San Francisco (primer peñón), 30SVG6406, 2.400 m, en fisuras de micaesquistos, S. Rams, R.M. Ros, J. Guerra, M.J. Cano & J.A. Jiménez, 21-VI-2002, Rev. L. Hedenäs (MUB 24980).

Pseudotaxiphyllum elegans, *P. laetevirens* e *Isopterygiopsis pulchella*, todos ellos miembros de la familia Plagiotheciaceae (Huttunen *et al.*, 2013), comparten varios caracteres, como son su pequeño tamaño, el que los caulidios y las ramas son similares entre sí, que el ángulo que forman las ramificaciones es estrecho, la ausencia de pseudoparafilos y el que los rizoides jóvenes son granular-papilosos y de color púrpura.

Las principales características que diferencian las dos especies de *Pseudotaxiphyllum* fueron establecidas por Hedenäs (1992a, 1992b), no obstante el estudio realizado ha permitido aportar algunas otras que facilitan su distinción, como son las estructuras de propagación vegetativa.

En las dos especies de *Pseudotaxiphyllum* están formadas por ramitas flageliformes o estructuras que pueden ser gemiformes, claviformes o incluso ocasionalmente filiformes, con primordios filidiales apicales. Son comunes y a menudo abundantes en *P. elegans* y sin embargo poco frecuentes en *P. laetevirens*. En *I. pulchella* la propagación vegetativa se da ocasionalmente por medio de yemas filamentosas uniseriadas, compuestas por 2-5 células. También es digno de mención que *P. laetevirens*, con sus filidios caulinares estrecha y largamente acuminados y generalmente dirigidos hacia arriba, puede ser confundido con *I. pulchella*, puesto que también presenta estos caracteres. Sin embargo, mientras que la condición sexual y los esporófitos de *P. laetevirens* son desconocidos, éstos son relativamente frecuentes en la autoica *I. pulchella*. En *P. laetevirens* los márgenes de los filidios son planos o estrechamente recurvados cerca de la base y enteros o débil e irregularmente denticulados cerca del ápice, mientras que en *I. pulchella* los márgenes son completamente planos y enteros. En *P. laetevirens* las células de la zona media de los filidios son algo más largas y más estrechas que en *I. pulchella* [87-168 × 3-6 vs. 57-114 × 4,5-6,0(7,5) μm]. En *Pseudotaxiphyllum* los rizoides se insertan debajo de los filidios o entre éstos en la zona cercana a la base de las ramificaciones, hasta llegar a ser casi axilares, pero en *Isopterygiopsis* los rizoides son claramente axilares. Asimismo, en una sección transversal del caulidio se observa que en *Pseudotaxiphyllum* las células exteriores del córtex tienen las paredes engrosadas, mientras que en *I. pulchella* las tienen delgadas (Tabla 1).

Las características macroclimáticas de la zona de Sierra Nevada donde ha sido localizado este taxón son muy diferentes a las de las citas anteriores, pues tanto Madeira y Azores como el Parque de Los Alcornocales (ES, Cádiz), Valongo (PT, Douro Litoral) y el río Uima en São Jorge (PT, Beira Litoral) presentan un componente más atlántico que mediterráneo. Esto se evidencia en la vegetación vascular, en el caso del Parque Natural de Los Alcornocales con los bosquetes lauroides relictos de *Rhododendron ponticum* L. ricos en pteridófitos (Guerra *et al.*, 2003) y en el caso de Valongo con las formaciones boscosas de arbustos y pteridófitos endémicos termófilos relictos (Vieira *et al.*, 2004). En Sierra Nevada, sin embargo, *P. laetevirens* se encuentra en el piso oromediterráneo de la alta montaña mediterránea, a 2.400 m de altitud. Allí la vegetación dominante es la formada por gimnospermas postradas como *Juniperus communis* L. y *Juniperus sabina* L. (Blanca *et al.*, 2001), por lo tanto el taxón solo encuentra condiciones adecuadas para su crecimiento en huecos de rocas protegidos y sombreados.

Las características del hábitat, sin embargo, sí coinciden con las descritas por Guerra *et al.* (2001) como carácter distintivo respecto a *P. elegans*, formando parte esta última de comunidades terrícolas muy húmedas, mientras que *P. laetevirens* coloniza fisuras de rocas en lugares muy abiertos. Por otro lado, *I. pulchella* en la península Ibérica coloniza grietas de rocas y tocones podridos en lugares sombreados de zonas montañosas del norte de la península Ibérica, la sierra de Bussaco y Mallorca (Casas *et al.*, 2006), aunque también ha sido encontrada en varias localidades de Sierra Nevada (Rams *et al.*, 2014) en huecos protegidos de roca silíceas en zonas sombreadas y húmedas.

	<i>Pseudotaxiphyllum laetevirens</i>	<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	<i>Isopterygiopsis pulchella</i>
Células medias filidiales (µm)	87-168 × 3-6 (Hedenäs, 1992a)	46-103.5(107) × (4.0)4.5-7.0 (Hedenäs, 1992b)	57-114 × 4,5-6,0(7,5)
Filidios caulinares	-Complanados o usualmente en parte de las ramificaciones oblicuamente dirigidos hacia arriba (ocasionalmente con ápices ligeramente curvados hacia abajo) (Hedenäs, 1992b) -Estrecha y largamente acuminados	-Complanados o usualmente ligeramente curvados y dirigidos hacia abajo (Hedenäs, 1992b) -Acuminados, a veces cortamente acuminados o subapiculados	-Dirigidos hacia arriba -Estrecha y largamente acuminados
Márgenes de los filidios	-Enteros o débil e irregularmente denticulados cerca del ápice -Planos o estrechamente recurvados cerca de la base	-Usualmente con denticulaciones distintas, ± regulares (Hedenäs, 1992b) -Planos o ligeramente recurvados cerca de la base y arriba usualmente de fina a fuertemente denticulados (a veces espinosamente) y bastante densamente	-Enteros en todo el filidio -Completamente planos
Célula apical de los filidios	(5-)6-10(-11) veces tan larga como ancha, a veces más corta en las ramitas atenuadas (Hedenäs, 1992b)	(3.0-)3.5-6.0(-6.5) veces tan larga como ancha (Hedenäs, 1992b)	(4-)5-9.5(-11) veces tan larga como ancha
Inserción de los rizoides	Debajo de los filidios o entre éstos y cerca de la base de las ramificaciones, hasta casi axilares	Similar a la de <i>P. laetevirens</i>	Axilares
Células exteriores del córtex en sección transversal del caulidio	Con paredes engrosadas	Con paredes engrosadas	Con paredes delgadas
Propagación vegetativa	Poco frecuente. Puede presentar ramitas flageliformes o estructuras que varían desde gemiformes, claviformes o incluso ocasionalmente filiformes con primordios filidiales apicales	Común y a menudo abundante. Similar a la de <i>P. laetevirens</i>	Ocasionalmente con yemas filamentosas uniseriadas, de 2-5 células
Condición sexual	Desconocida (Hedenäs, 1992b)	Dioica (Hedenäs, 1992b)	Autoica
Esporófitos	Desconocidos (Hedenäs, 1992b)	Raros	Relativamente frecuentes

Tabla 1. Diferencias morfológicas entre *Pseudotaxiphyllum laetevirens* y las especies próximas con las que suele ser confundido.

Pseudotaxiphyllum laetevirens ha sido considerado bajo el elemento corológico mediterráneo oceánico (Guerra *et al.*, 2001; Hedenäs, 1992a). Otras especies de óptimo macaronésico que llegan a la península Ibérica en enclaves húmedos y que excepcionalmente se han encontrado en Sierra Nevada son *P. elegans* (Brid.) Z. Iwats. y *Thamnobryum alopecurum* var. *maderense* (Kindb.) M. Stech, Ros & O. Werner (Rams Sánchez, 2007; Rams *et al.*, 2014). Infante & Heras (2012) mencionan que *Sphagnum auriculatum* Schimp. en Andalucía presenta una distribución reducida a las sierras del sur de Cádiz y Sierra Nevada. Sin embargo, según Brugués *et al.* (2007) el taxón (sub *Sphagnum denticulatum* Brid.) es conocido también del Parque Natural de Doñana y de numerosas provincias de la península Ibérica. Adicionalmente, Ros *et al.* (2013) la recogen de casi toda el área mediterránea. Algunas especies destacables, halladas en condiciones similares en la misma localidad son las siguientes: *Amphidium mougeotii* (Schimp.) Schimp., *Bartramia ithyphylla* Brid., *Bartramia pomiformis* Hedw., *Cynodontium bruntonii* (Sm.) Bruch & Schimp., *Encalypta microstoma* Bals.-Criv. & De Not. y *Grimmia torquata* Drumm.

La estimación de superficie ocupada por *P. laetevirens* en la provincia de Granada es de aproximadamente 100 cm². Como era de esperar, tanto el material de las poblaciones de la provincia de Cádiz como el de Sierra Nevada carece de estructuras de reproducción sexual.

Este hallazgo supone la ampliación del área de distribución de la especie en la península Ibérica y el aporte de nuevos datos sobre los que reevaluar la categoría de amenaza UICN en la Lista Roja de España.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Belén Albertos, Montserrat Brugués e Isabel Draper la colaboración prestada durante la elaboración del presente trabajo y a los gestores del Espacio Natural de Sierra Nevada el permiso para la recolección de muestras. Este trabajo fue parcialmente financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia (beca predoctoral AP2001-0304 concedida a SR), Ministerio de Ciencia e Innovación (proyecto BOS2000-0296-C03-01 de Flora Briofítica Ibérica dirigido por J. Guerra y proyecto CGL2011-22936/BOS dirigido por R.M. Ros) y con fondos FEDER de la Unión Europea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLANCA, G., M. R. LÓPEZ ONIEGA, J. LORITE, M. J. MARTÍNEZ LIROLA, J. MOLERO MESA, S. QUINTAS, M. RUIZ GIRELA, M. A. VARO & S. VIDAL (2001). *Flora amenazada y endémica de Sierra Nevada*. Editorial Universidad de Granada, Junta de Andalucía, Granada.
- BLOCKEEL, T. L., H. BEDNAREK-OCHYRA, R. OCHYRA, P. HÁJKOVÁ, M. HÁJEK, J. KUČERA, H. KÜRSCHNER, F. MÜLLER, G. OLIVÁN, G. PAROLLY, R. D. PORLEY, S. RAMS, A. SÉNECA, C. SÉRGIO, C. C. TOWNSEND, O. TYSHCHENKO & C. VIEIRA (2006). New national and regional bryophyte records, 13. *J. Bryol.* 28(2): 151-155.

- BRUGUÉS, M., J. MUÑOZ, E. RUIZ & P. HERAS (2007). Sphagnaceae. En: Brugués M., R. M. Cros & J. Guerra (eds.), *Flora Briofítica Ibérica, Volumen I. Sphagnales, Andreaeales, Polytrichales, Tetraphidales, Buxbaumiales, Diphysciales*, pp. 17-78. Universidad de Murcia-Sociedad Española de Briología, Murcia.
- 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. (2012). *Pseudotaxiphyllum laetevirens* (F. Koppe & Düll) Hedenäs. En: Garilleti, R. & B. Albertos (coord.), *Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España*, pp. 152-153. Ed. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid.
- GUERRA, J., M. J. CANO, R. M. ROS, J. A. JIMÉNEZ & M. T. GALLEGU (2001). Remarks on the chorology, habitat and morphology of *Pseudotaxiphyllum laetevirens* (K. Koppe & Düll) Hedenäs in the Iberian Peninsula. *Cryptog. Bryol.* 22: 53-57.
- GUERRA, J., M. J. CANO, A. V. PÉREZ LATORRE, R. M. ROS & B. CABEZUDO (2003). Flora briopteridofítica de los bosques lauroides de *Rhododendron ponticum* L. del Parque Natural de Los Alcornocales (Cádiz-Málaga, España). *Acta Bot. Malac.* 28: 19-36.
- HEDENÄS, L. (1992a). Notes on Madeiran *Pseudotaxiphyllum*, *Brachythecium* and *Rhynchostegiella* species (Bryopsida). *Nova Hedwigia* 54: 447-457.
- HEDENÄS, L. (1992b). Flora of Madeiran pleurocarpous mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales). *Bryophyt. Biblioth.* 44: 1-165.
- HUTTUNEN, S., M. S. IGNATOV, D. QUANDT & L. HEDENÄS (2013). Phylogenetic position and delimitation of the moss family Plagiotheciaceae in the order Hypnales. *Bot. J. Linn. Soc.* 171: 330-353.
- INFANTE, M. & P. HERAS (2012). IBra 16, Sierra Nevada. En: Garilleti, R. & B. Albertos (coord.), *Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España*, pp.254-255. Ed. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid.
- KOPPE, F. & R. DÜLL (1986). Beiträge zur Moosflora Madeiras. *Bryol. Beitr.* 6: 32-48.
- LUISIER, A. (1943). Recherches bryologiques récentes à Madère. IV. *Brotéria, Ci. Nat.* 12: 135-144.
- LUISIER, A. (1945). Les mousses de l'Archipel de Madère et en général des Îles Atlantiques. *Brotéria, Ci. Nat.* 14: 78-94, 112-127, 156-176.
- PERSSON, H. (1939). Bryophytes from Madeira. *Bot. Not.* 1939: 566-589.
- RAMS, S., O. WERNER & R. M. ROS (2014). Updated checklist of the Bryophytes from the Sierra Nevada Mountains (S of Spain). *Cryptog. Bryol.* 35 (3): 261-311.
- RAMS SÁNCHEZ, S. (2007). *Estudios briológicos sobre flora, vegetación, taxonomía y conservación en Sierra Nevada (Andalucía, S de España)*. Universidad de Murcia, Tesis Doctoral inédita, Murcia.
- ROS R. M., V. MAZIMPAKA, U. ABOU-SALAMA, M. ALEFFI, T. L. BLOCKEEL, M. BRUGUÉS, R. M. CROS, M. G. DIA, G. M. DIRKSE, I. DRAPER, W. EL SAADAWI, A. ERDAĞ, A. GANEVA, R. GABRIEL, J. M. GONZÁLEZ-MANCEBO, C. GRANGER, I. HERRNSTADT, V. HUGONNOT, K. KHALIL, H. KÜRSCHNER, A. LOSADA-LIMA, L. LUÍS, S. MIFSUD, M. PRIVITERA, M. PUGLISI, M. S. REFAI, M. SABOVLJEVIĆ, C. SÉRGIO, H. SHABBARA, M. SIM-SIM, A. SOTTIAUX, R. TACCHI, A. VANDERPOORTEN & O. WERNER (2013). Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptog. Bryol.* 34 (2): 99-283.
- VIEIRA, C., A. SÉNECA & C. SÉRGIO (2004). The bryoflora of Valongo. The refuge of common and rare species. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 25: 1-15.

Recepción del manuscrito: 10-03-2014

Aceptación: 01-04-2014