

## **2.29. Especie 1421. *Trichomanes speciosum***

Helecho que suele desarrollarse bajo el dosel arbóreo en ambientes saturados de humedad y con sustratos ácidos. También suele aparecer en zonas ligadas a ambientes acuáticos en buen estado de conservación y baja temperatura del agua, principalmente en los pisos mesotemplados (colino) y termotemplado (termocolino). Se distribuye principalmente en las costas europeas del Atlántico. En la península cuenta con un escaso número de poblaciones. Según *Flora iberica* (Castroviejo et al., 1986), esta especie debiera denominarse *Vandenboschia speciosa* (Willd.) Künkel, aunque en el presente documento se mantiene el nombre dado en el Anexo II de la Directiva Hábitats.

### **2.29.1. Área de distribución**

Tradicionalmente se contaba con la presencia de 10 poblaciones de esta especie descritas a partir de otras tantas citas (ver Valdeolivas et al., 2008). Sin embargo, en la actualidad se dispone de un total de 22 citas en Cantabria (Durán, 2014). Aunque muchas de estas citas pertenecen a la década de los ochenta, se estima probable que todas, o casi todas, se mantengan en la actualidad, ya que gran parte de éstas se sitúan en enclaves de difícil acceso (en la mayoría de casos se corresponden con zonas dominadas por bosques caducifolios alejadas de cultivos forestales).

A continuación se describen detalladamente las poblaciones arriba citadas:

- 1- Código cuadrícula UN97: Los Tojos, pr. Saja, a poco más de 600 m (Aedo et al. 1984; Gamarra, 1988).
- 2- Código cuadrícula UN99: Valdáliga, Bustriguado, recoveco de un río y sobre Bustriguado (Aedo et al. 1985; Gamarra, 1988; pliego de Aedo, Herrá, Laínz y Moreno MA 656766).
- 3- Código cuadrícula VN17: Pesquera, El Ventorrillo (Aedo et al. 1985; Gamarra, 1988).
- 4- Código cuadrícula VN18: Cerca de Somahoz (Laínz 1963, 1973; Gamarra, 1988).
- 5- Código cuadrícula VN19: Los Corrales de Buelna, Las Caldas de Besaya (Aedo et al. 1985; Gamarra, 1988; pliego de Loriente MA 656765).
- 6- Código cuadrícula VN39: Santa María de Cayón, arroyo que baja al río Pisueña (Aedo et al. 1985; Gamarra, 1988; pliego de Loriente MA 656767). Se ha encontrado una población en un arroyo que baja al Pisueña pero no en Santa María de Cayón (donde se ha buscado sin éxito), sino en Vega de Villafufre (no lejos del Puente del Diablo), tratándose probablemente de la misma población.
- 7- Código cuadrícula VN69: Ampuero, Bernales, arroyo Vallino, 205 y 220 m (VN6996; Barredo, 1999, 2002 y pliego de Barredo MA 573130); Rascón (Aedo, Fernández Prieto & Loidi en Loriente 1990). Probablemente se trate del mismo arroyo.
- 8- Código cuadrícula VN69: Ampuero, El Perujo (Aedo et al. 1985 y pliego de Herrá, Loriente & Moreno MA 656764). Podría tratarse del arroyo de las Toberas.

- 9- Código cuadrícula VN7097: Ampuero, Ahedo, oquedades muy húmedas y sombrías, 350 m; Ampuero, aliseda de *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae osmundetosum regalicis*, 320 m (Herrera, 1995); Ampuero, aliseda de *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae osmundetosum regalicis*, 320 m (Herrera 1995; pliegos de Herrera MA 505685 y BIOVEG 7361).
- 10- Código cuadrícula VN8197: Castro Urdiales, Momeñe, arroyo Tabernilla, 240 m (Barredo, 1999 2002).
- 11- Código cuadrícula VP41: Bareyo, regato de Vioña, pr. Ajo, 250 m (Aedo & al. 1987; Gamarra, 1988 y pliego de Loriente y Moreno MA 656768).
- 12- Código cuadrícula VP60: Liendo, 200 y 150 m (Aedo et al. 1984; Gamarra, 1988 y pliego de Herrá, Laínz y Loriente MA 252664 y 656763).
- 13- Código cuadrícula UN9985: Ruento, Lamiña, arroyo Barcenillas, 440 m (pliego de Aedo MA 723142).
- 14- Código cuadrícula VN38: Selaya, al E de Hormillas, ecótono robledal oligótrofo-aliseda del río Hormillas, 350-400 m, 2008 (Durán, 2014).
- 15- Código cuadrícula VN38: Vega de Pas, barranco del arroyo Bardalón, VN38 (F.J. Pérez Carro com. pers., en Durán, 2014).
- 16- Código cuadrícula N7296: Guriezo, bloques silíceos y taludes rezumantes junto a un arroyo, 160 a 230 m y 240 m (Patino et al. 2000).
- 17- Código cuadrícula VN7998: Castro Urdiales, 260 y 240 m (pliegos de Alejandro MA 493133, 493134).
- 18- Código cuadrícula VP6702: Liendo, Limpias, 200 m (pliego de Alejandro MA 422719).
- 19- Código cuadrícula VP6703: Liendo, 160 y 165 m (pliego de Alejandro MA 486106 y 493135).
- 20- Código cuadrícula VP6802: Liendo, 165 m (pliego de Alejandro MA 486105); Liendo, Villaviada, fondo de barranco bien conservado, umbría del monte Yelso, 150 m (pliego de Alejandro MA 656043).
- 21- Código cuadrícula VP7701: Castro Urdiales, La Cubilla, 195 m, borde de arroyo, 08.2009 (pliego de J. Tarruella, Herbario personal N° 290809-2-CUB (Fidalgo et al. 2012)).
- 22- Código cuadrícula VP8103: Castro Urdiales, talud rezumante en barranco silíceo, 75 m (pliego de J. Valencia; SEST 13094; Patino & al. 2000).

Como se puede observar, todas las citas arriba descritas sitúan a la especie en la vertiente atlántica de Cantabria (Fig. 56); en la zona costera oriental y cuenca del Agüera (Ampuero, Bareyo, Castro Urdiales, Liendo), en las cuencas de los ríos Pas (Vega de Pas), Pisueña (Vega de Villafufre y Selaya), Besaya (Pequera, Los Corrales de Buelna) y Saja (Ruento, Los Tojos), así como en la sierra del Escudo de Cabuérniga (Valdáliga). El rango altitudinal en el que se sitúan estas poblaciones va desde el nivel del mar hasta los 550 m.

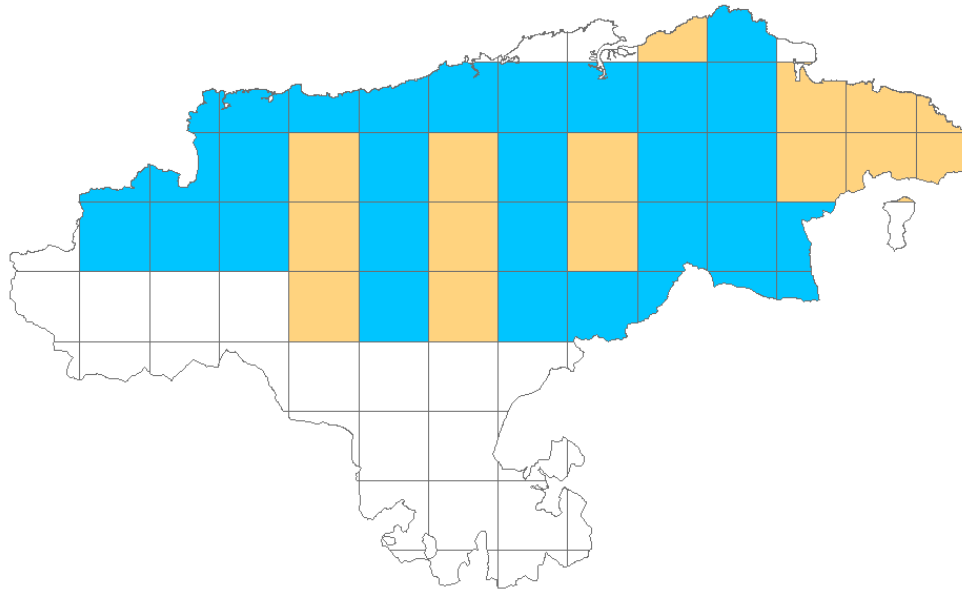


Figura 56. Localización de las poblaciones de *Trichomanes speciosum* en Cantabria (cuadrículas naranjas) y hábitat potencial de la especie en la región (cuadrículas azules).

Para definir el área de distribución potencial de esta especie se han seleccionado las cuadrículas con zonas bajas y abrigadas de la influencia oceánica, de relieve angosto y con existencia de restos de hábitat forestal potencial con presencia de sustrato silíceo. Siguiendo este criterio se han identificado 46 cuadrículas UTM con potencialidad para acoger poblaciones de esta especie. De estas 46 cuadrículas, 15 cuentan con poblaciones de *T. speciosum*, por lo que se considera que esta especie cuenta con un 33% de ocupación en Cantabria. Sin embargo, es muy posible que haya otras zonas con potencialidad para albergar poblaciones de esta especie, especialmente en roquedos y muros silíceos umbríos y rezumantes, así como en zonas húmedas y abrigadas de bosques de ribera. En las islas Azores, donde hay numerosas poblaciones de *T. speciosum*, también aparece en hábitats alterados por el hombre (Rumsey et al., 2000), por lo que no se deben descartar hábitats antropizados que reúnan las condiciones de humedad y abrigo que requiere la especie.

El escaso porcentaje de ocupación que muestra esta especie en Cantabria (33%) puede obedecer en parte a la deforestación histórica que ha destruido su hábitat potencial (alisedas, avellanedas y robledales higrófilos) para dar paso a plantaciones forestales de eucaliptos y pinos, así como a matorrales seriales de tojos y brezos. Partiendo de estos datos, el diagnóstico del área de distribución de esta especie es **desfavorable-inadecuado**.

### **2.29.2. Tamaño y estructura de población**

Para evaluar este bloque de indicadores se debe tener en cuenta el número de colonias de esporofitos que componen cada población, entendiendo como colonia los parches diferenciados y compuestos por frondes que crecen del mismo rizoma. El número de frondes puede ser muy variable, por lo que se ha de prestar especial atención en la identificación de las colonias. Un ejemplo de esta variabilidad queda reflejado en el estudio de Ratcliffe et al. (1993), que tras analizar 43 colonias de esporofitos describen

un número de frondes comprendido entre 3 y 500. Hay que tener en cuenta que *T. speciosum* tiene la capacidad de desarrollarse sin completar todo su ciclo vital, reproduciéndose asexualmente por gemación gametofítica (Ratcliffe et al., 1993; Rumsey et al., 2000). Es decir, la generación gametofítica es capaz de sobrevivir y dispersarse en ausencia del esporofito, o sea, sin generar frondes. Mientras que en el centro y el norte de Europa predomina la generación gametofítica, la alternancia sexual de generaciones es el patrón reproductivo predominante en las islas Azores (Rumsey et al., 2000). Actualmente se desconoce qué estrategia reproductora es la predominante en Cantabria. Los gametofitos raramente producen arquegonios (órgano en el que se produce el gameto femenino) y, aunque producen anteridios (órgano en el que se produce el gameto masculino), raramente desarrolla anterozoides móviles (Environment & Heritage Service, 2007). Por lo tanto, una población de gametofitos no garantiza la producción de esporofitos, aunque constituyen una reserva de material genético de gran valor. Sin embargo, algunas poblaciones de Irlanda y Reino Unido presentan gametofitos íntimamente mezclados con esporofitos juveniles y maduros, sugiriendo una reproducción sexual limitada (Environment & Heritage Service, 2007).

Las poblaciones de *T. speciosum* en Cantabria están compuestas por pocas colonias con las frondes dispuestas en hileras (Valdeolivas et al. 2008B; Durán, 2014). En la actualidad se desconoce el número mínimo de colonias de esporofitos que una población de esta especie necesita para ser viable en el tiempo, por lo que para valorar este requisito se deberían aplicar estudios genéticos poblacionales. Respecto a su tendencia temporal, no se cuenta con datos que permitan establecer cómo han evolucionado las poblaciones de esta especie desde la entrada en vigor de la Directiva Hábitats (1992), aunque hay que señalar el descubrimiento de varias poblaciones que teóricamente duplican el número de efectivos de este helecho en Cantabria. Sin embargo, este hecho pudiera estar relacionado con un incremento en el esfuerzo empleado para detectar poblaciones de esta especie, más que por una dinámica temporal creciente. Igualmente, tampoco se dispone de la información adecuada para caracterizar las poblaciones de esta especie en Cantabria, por lo que esta variable poblacional se ha evaluado como **desconocida**.

### **2.29.3. Hábitat de la especie-Vulnerabilidad**

Las poblaciones de este helecho se han encontrado en enclaves excepcionalmente húmedos y sombríos de bosques caducifolios tales como alisedas (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*), robledales oligótrofos de *Quercus robur* (*Blechno spicanti-Quercetum roboris*, *Hyperico pulchri-Quercetum roboris*) y sus avellanedas de orla. No obstante, en ocasiones sus colonias se encuentran muy próximas a cultivos forestales. De los hábitat incluidos del Anexo II de Directiva señalados por Valdeolivas et al. (2008), solo está presente en el hábitat 91E0\* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*, hábitat que, pese a ser prioritario para su conservación, se ve muy castigado por la presencia de cultivos forestales próximos y otras causas, amenaza extensible a otros pequeños restos de robledal y sus prebosques de orla.

Las alteraciones que afectan negativamente a *T. speciosum* son diversas. Se trata de una especie muy sensible a la desecación (Rumsey, 1994), por lo que el escenario climático que se presenta en Cantabria, con una previsión de disminución del 20% en las precipitaciones en la segunda mitad del siglo (Ortiz, 2010), puede contribuir

significativamente a la pérdida de superficie con potencial para albergar poblaciones de esta especie. Del mismo modo, la modificación del régimen de caudales, ya sea por deforestación, presencia de presas, detracciones u otras alteraciones, también puede modificar la humedad de los hábitats donde se desarrolla. La silvicultura, a través de las labores de corta y saca, puede destrozar la parte aérea de la planta, impidiendo la producción de esporas. Además, si durante estas labores se daña el rizoma, el individuo muere. El tránsito o alimentación de ganado, la expansión de especies vegetales invasoras y la recolección furtiva de ejemplares, son otras de las amenazas a las que se puede ver sometida esta especie. Por otra parte, la contaminación del agua con residuos nitrogenados y la contaminación atmosférica por hidrocarburos y partículas en el aire, puede producir daños en las membranas de los individuos (Environment & Heritage Service, 2007) En base a las principales amenazas a las que se ve sometida esta especie, las poblaciones de *T. speciosum* se consideran vulnerables cuando se da alguna de las siguientes situaciones:

1. Que se den actividades silvícolas a menos de 500 metros de una población y no se hayan adoptado medidas para que las labores propias de dicha actividad (corta, saca, etc.) no afecten a la población.
2. Que existan especies invasoras asilvestradas con capacidad de desplazar a *T. speciosum* a un radio  $\leq 500$  metros de la población considerada.
3. Que los niveles de calidad del aire superen los valores límite marcados por el Real Decreto 1073/2002 y la Directiva 2004/107/CE, en lo que a partículas en suspensión (PM10) e hidrocarburos se refiere.
4. Que exista actividad ganadera en un radio  $\leq 500$  metros en torno a la población y no se hayan adoptado medidas eficientes para impedir el tránsito y la alimentación en las zonas ocupadas por las colonias de *T. speciosum*.

En las últimas décadas no se ha constatado la desaparición de ninguna de las poblaciones descritas y, además, parece que la presión antrópica a la que se ve sometida el medio sobre el que se desarrollan ha podido disminuir. Sin embargo, siguiendo el principio de cautela, *T. speciosum* se ha valorado como **vulnerable**, ya que cuenta con un número muy reducido de poblaciones (20), por lo que cualquier afección pudiera reducir considerablemente su número, pudiendo causar incluso su desaparición. Además, algunas de sus poblaciones, como por ejemplo la de Villafufre, se encuentran colindantes a cultivos forestales en los que ha habido talas en años recientes.

#### **2.29.4. Diagnóstico final del estado de conservación**

Tras los resultados expuestos (Tabla 54), se considera que el estado de conservación de *T. speciosum* en Cantabria es **DESFAVORABLE-INADECUADO**.

	Indicadores del estado de conservación			
	Área de distribución	Tamaño de población	Hábitat de la especie-vulnerabilidad	Evaluación final
E.C. <i>T. speciosum</i>	Desfavorable-Inadecuado	Desconocido	Vulnerable	Desfavorable-Inadecuado

Tabla 54. Integración de los indicadores empleados en la evaluación del estado de conservación de *Trichomanes speciosum*.

### **2.29.5. Planificación para la gestión de *Trichomanes speciosum***

**Objetivo estratégico 29.1.** Incrementar y actualizar el conocimiento de la especie para mejorar el diagnóstico de su estado de conservación.

- *Objetivo operativo 29.1.1.* Realizar campañas de campo para identificar poblaciones de *T. speciosum* no inventariadas a día de hoy. La búsqueda de nuevas poblaciones no se limitará a la búsqueda de colonias de frondes, sino también de gametofitos.

*Justificación.* A partir de la información actual se observa una distribución muy irregular y parcheada, lo que pudiera reflejar una caracterización inadecuada del área de distribución real que esta especie ocupa en Cantabria.

- *Objetivo operativo 29.1.2.* Monitorizar las poblaciones conocidas de *T. speciosum* para determinar su productividad y establecer la dinámica temporal de las mismas. A la información recogida en estas campañas se le debe incorporar la información recopilada por otras administraciones (MAGRAMA, CC.AA.), así como por los grupos de trabajo nacionales de especies amenazadas.

*Justificación.* Actualmente no se dispone de datos mediante los cuales poder valorar la estructura y el tamaño de las poblaciones de *T. speciosum* en Cantabria.

- *Objetivo operativo 29.1.3.* Determinar la diversidad genética de la especie en Cantabria. Se recomienda incorporar la posible información que, a este respecto, se haya obtenido en otras administraciones (MAGRAMA, CC.AA.), así como por los grupos de trabajo nacionales de especies amenazadas.

*Justificación.* Con el cumplimiento de este objetivo se incrementaría el conocimiento sobre el estado de las poblaciones de esta especie en la región, lo que facilitaría a mejorar su estado de conservación.

- *Objetivo operativo 29.1.4.* Realizar un estudio para definir las necesidades ambientales de la especie y delimitar su área de distribución potencial. Para ello se debe incorporar la información recopilada por otras CC.AA., así como por los grupos de trabajo nacionales de especies amenazadas.

*Justificación.* Con la aplicación de este objetivo se podría identificar zonas apropiadas para la reintroducción de la especie. Además, también podría aportar datos que permitiesen establecer el área de distribución potencial de la especie en la región.

**Objetivo estratégico 29.2.** Evitar la afección generada por las alteraciones de origen antrópico.

- *Objetivo operativo 29.2.1.* Dotar de protección administrativa a los espacios donde se sitúan las poblaciones de esta especie, incorporándolos a la red de espacios protegidos de Cantabria.

*Justificación.* En los formularios remitidos desde el Gobierno de España a la Unión Europea en el año 2003, se señalaba la presencia de *T. speciosum* en 3 LIC terrestres (LIC Liébana, LIC Nansa, Saja y Alto Campoo y LIC Montaña

Oriental). Posteriormente se ha comprobado que ninguna de las citas hasta ahora conocidas está incluida dentro de los LIC mencionados, aunque alguna otra población está incluida en otros LIC acuáticos (LIC río Pas) y quizá la de Bustriguado en el LIC terrestre de La Sierra del Escudo de Cabuérniga.

- **Objetivo operativo 29.2.2.** Evitar cambios en la calificación de las parcelas sobre los que se asientan las poblaciones de esta especie.

*Justificación.* La recalificación de los terrenos donde se asientan las poblaciones de *T. speciosum* las dejaría en una situación muy vulnerable, pudiendo ser eliminadas o seriamente afectadas por el desarrollo urbanístico o de otro tipo de actividad.

- **Objetivo operativo 29.2.3.** Valorar la adquisición de los terrenos donde se localizan las poblaciones de *Trichomanes speciosum*, o alcanzar acuerdos de custodia del territorio con los propietarios/arrendatarios, para garantizar la conservación de las poblaciones inventariadas.

*Justificación.* Facilitar la implementación efectiva del anterior objetivo operativo.

- **Objetivo operativo 29.2.4.** Delimitar y proteger las poblaciones o colonias de *T. speciosum* mediante cerramientos perimetrales que permitan su conservación y crecimiento.

*Justificación.* Las labores de corta y saca de plantaciones forestales circundantes y el acceso de personas o ganado suponen un grave riesgo para la conservación de la especie.

- **Objetivo operativo 29.2.5.** Elaborar un código de buenas prácticas forestales, que se pueda incluir en los criterios de certificación forestal, que defina las medias a tomar para no afectar a esta especie ni sus zonas de expansión.

*Justificación.* La consecución de este objetivo permitiría compatibilizar el uso forestal y maderero con el mantenimiento de las poblaciones de *T. speciosum*.

- **Objetivo operativo 29.2.6.** Evitar la emisión excesiva de partículas e hidrocarburos en las zonas que presentan poblaciones de *T. speciosum*.

*Justificación.* Estos contaminantes atmosféricos pueden dañar las membranas de *T. speciosum*.

**Objetivo estratégico 29.3.** Mejorar el estado de conservación de la especie. Incrementar el área de distribución y el tamaño de población de *T. speciosum*.

- **Objetivo operativo 29.3.1.** Cultivar la especie *ex situ*, creando un banco de esporas o germoplasma. Se deberán realizar pruebas de germinación tanto de las esporas recogidas en el campo, como de las esporas obtenidas de plántulas criadas en invernadero. Cuando se detecte una reducción de la capacidad de germinación se deberán realizar nuevas campañas de recogida.

*Justificación.* La consecución de este objetivo favorecería la investigación sobre esta especie y permitiría disponer de un stock de material vegetativo y reproductivo para facilitar diversas medidas de conservación.

- **Objetivo operativo 29.3.2.** Reforzar las poblaciones con pocas colonias de esporofitos, o con escasa diversidad genética, con ejemplares cultivados *ex situ* (en vivero).

*Justificación.* En caso de que las poblaciones de *T. speciosum* presenten un tamaño insuficiente, la consecución de este objetivo podría revertir la situación hacia un tamaño favorable.

- **Objetivo operativo 29.3.3.** Introducir nuevos individuos de *T. speciosum* en los lugares identificados como potencialmente adecuados para el establecimiento de la especie.

*Justificación.* La consecución de este objetivo repercutiría favorablemente en el diagnóstico del área de distribución de la especie.

**Objetivo estratégico 29.4.** Proteger y mejorar el hábitat de la especie.

- **Objetivo operativo 29.4.1.** En el caso de que existan especies alóctonas no invasoras (p.ej. *E. globulus*), o invasoras (p.ej. *Cortaderia selloana*), en el interior del perímetro delimitado en el objetivo operativo 29.2.4, eliminar dichos ejemplares y sustituirlos por especies típicas del hábitat en el que se desarrolla *T. speciosum*. Esta tarea debe realizarse garantizando que los rizomas de *T. speciosum* no se vean afectados. Este objetivo se alcanzará de manera gradual, asegurando el mantenimiento de las condiciones adecuadas para la especie.

*Justificación.* La consecución de este objetivo impediría determinados efectos negativos derivados del desarrollo de especies vegetales alóctonas.

- **Objetivo operativo 29.4.2.** Desarrollar un plan de control y eliminación de especies invasoras en un radio de 500 metros alrededor de las distintas poblaciones inventariadas.

*Justificación.* Aunque la consecución del objetivo operativo 29.5.1 parece ser suficiente para eliminar los riesgos derivados por la presencia de especies alóctonas, no impide que los parentales vuelvan a recolonizar las áreas previamente ocupadas.

- **Objetivo operativo 29.4.3.** En los años secos se debe monitorizar el estado fisiológico de las colonias de esporofitos que integran las poblaciones y, si la supervivencia de alguna población lo requiere, realizar medidas de gestión activa que aseguren la supervivencia de dichos individuos (mecanismos de riego, trasplante a microhábitats más húmedos dentro del perímetro de la población, etc.).

*Justificación.* *T. speciosum* es una especie muy sensible a la desecación.

**Objetivo estratégico 29.5.** Evitar la pérdida de ejemplares/colonias por la acción directa del hombre.

- **Objetivo operativo 29.5.1.** Evitar difundir la localización de las poblaciones de *T. speciosum* inventariadas en la región.

*Justificación.* La recolección de ejemplares ha mermado las poblaciones de la especie en países como Irlanda. Se desconoce si esta práctica se lleva a cabo en



Cantabria y la magnitud de la misma, pero el principio de prevención aconseja ser recelosos con la información sobre la distribución de la especie.

### **2.29.6. Bibliografía específica**

- Aedo C., Herrá, C. Laínz M., Loriente E. & Patallo J. 1984. Contribuciones al conocimiento de la flora montañesa, III. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41 (1): 125-141.
- Aedo C., Herrá C., Laínz M., Loriente E., Moreno Moral G. & Patallo J. 1985. Contribuciones al conocimiento de la flora montañesa, IV. *Anales Jard. Bot. Madrid* 42 (1): 197-213.
- Aedo C., Herrá M., Laínz E., Loriente & Moreno Moral G. 1987. Contribuciones al conocimiento de la flora montañesa, VI. *Anales Jard. Bot. Madrid* 44 (2): 445-457.
- Anthos. Sistema de información sobre las plantas en España. Real Jardín Botánico, CSIC - Fundación Biodiversidad. Recurso electrónico en [www.anthos.es](http://www.anthos.es) (consultado en diciembre de 2015).
- Barredo J.J. 2002. Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 25. Mapa 0068 (Adiciones). *Cavanillesia altera* 2: 31-32.
- Castroviejo S. 1986. Flora ibérica I Lycopodiaceae-Papaveraceae. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Durán J.A. 2014. Catálogo de la flora vascular de Cantabria. Monografías de Botánica Ibérica, 13. Ed. Jolube. Jaca (Huesca).
- Environment & Heritage Service. 2007. All Ireland Species Actio Plan - Killarney Fern *Trichomanes speciosum*. Environment & Heritage Service. Belfast.
- Fidalgo E., Llorente A., Cadiñanos J.A. & Tarruella J. 2012. Aportaciones a la flora vascular del norte de la Península Ibérica. *Munibe* 60: 7-38.
- Gamarra R. 1988. Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 68. Fontqueria 17: 24-25.
- Herrera M. 1995. Estudio de la vegetación y flora vascular de la cuenca del río Asón (Cantabria). Tesis Doctoral 438 pp. Universidad del País Vasco.
- Laínz M. 1963. Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur. VII. Bol. Inst. Est. Asturianos, Sup L. Ci. 7: 35-81.
- Laínz M. 1973. Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur. X. Bol. Inst. Est. Asturianos, Sup L. Ci. 16: 159-206.
- Lorient E. 1990. Ecología y corología de las plantas espontáneas de Cantabria I: (Pteridophyta-Gymnospermae). Ed. Tantin. Santander. 60 pp.
- Ortiz J.D. 2010. Escenarios Regionales de Cambio Climático. En: Cambio climático en Cantabria. Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria. Santander.
- Ratcliffe D.A., Birks H.J.B & Birks H.H. 1993. The ecology and conservation of the Killarney Fern *Trichomanes speciosum* willd. In Britain and Ireland. *Biological Conservation* 66: 231-247.

Rumsey F.J., Vogel J.C. & Gibby M. 2000. Distribution, ecology and conservation status of *Trichomanes speciosum* Willd. (Pteridophyta) in the Azorean archipelago. Arquipélago. Life and Marine Science Supplement 2 (Part A): 11-18.

Valdeolivas G., Varas J., Ceballos A., Berzosa J. & Durán J.A. 2008. Monografía IV. Helechilla (*Trichomanes speciosum*). En: Plan marco de gestión de los LICs fluviales de la Comunidad Autónoma de Cantabria. GESHA, 2008. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria.