

# Botànica Pirenaico-cantàbrica

Actes del IX Col·loqui Internacional  
de Botànica Pirenaico-cantàbrica  
a Ordino, Andorra



## **CONSELL EDITORIAL**

Josep M. Ninot (editor)  
Empar Carrillo  
Xavier Font  
Ignasi Soriano  
Joan Vallès  
Marta Domènech  
Manel Niell

## **REVISORS CIENTÍFICS**

Carmen Acedo (Universitat de León), Idoia Biurrun (Universitat de Bilbao), Montserrat Brugués (Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra), Jordi Carreras (Universitat de Barcelona), Empar Carrillo (Universitat de Barcelona), Josep A. Conesa (Universitat de Lleida), José A. Fernández Prieto (Oviedo), Xavier Font (Universitat de Barcelona), Daniel Gómez (Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC, Jaca), Mercedes Herrera (Universitat de Bilbao), Félix Llamas (Universitat de León), Ramon M. Masalles (Universitat de Barcelona), Josep M. Ninot (Universitat de Barcelona), F. Xavier Sans (Universitat de Barcelona), Ignasi Soriano (Universitat de Barcelona), Joan Vallès (Universitat de Barcelona), Luis Villar (Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC, Jaca).

© Centre d'Estudis de la Neu i de la Muntanya d'Andorra (CENMA)  
de l'Institut d'Estudis Andorrans (IEA)  
Primera edició: maig del 2011  
Dipòsit legal: L-293-2011  
ISBN: 978-99920-2-058-6  
Impressió: Arts Gràfiques Bobalà S L  
[www.bobala.cat](http://www.bobala.cat)  
Relligat: Enquadernacions Prats XXI S L

«- imprès a lleida -»

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només es pot fer amb l'autorització dels seus titulars, llevat de l'excepció prevista per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, <[www.cedro.org](http://www.cedro.org)>) si necessiteu fotocopiar, escanejar o fer còpies digitals de fragments d'aquesta obra.

# Prospección de poblaciones de macrófitos acuáticos amenazados en alta montaña: el ejemplo de *Potamogeton praelongus* Wulfen

Daniel Goñi Martínez<sup>1</sup>, José Luis Benito Alonso<sup>2</sup>  
& Ana Isabel Acín Pérez<sup>2</sup>

.....

## ABSTRACT

### Prospecting threatened aquatic macrophyte populations at high altitude: the example of *Potamogeton praelongus* Wulfen

The white-stem pondweed, *Potamogeton praelongus*, is a submerged macrophyte classified as “critically endangered”, from which so far only two populations were known in Spain in two lakes in the Pyrenees. The surveying of populations of threatened flora posed a number of methodological difficulties in this species: the requirement of diving equipment to be transported to a high mountain area; the movement within the muddy waters of the lakes that prevent observations; these taxa are identified with difficulty; the inability to mark plots; the differentiation of individuals is difficult or almost impossible; standard methods for sampling macrophytes are destructive and could not be applied because it is an endangered species. In this paper we show the sampling scheme used to solve these difficulties.

**Key words:** endangered flora, aquatic plants, census, lakes, Pyrenees

## RESUMEN

La espiga de agua *Potamogeton praelongus* es un macrófito acuático catalogado como especie «críticamente amenazada», del que sólo se conocían dos poblaciones en España en sendos lagos del Pirineo. La realización del estudio básico para poblaciones de flora amenazada planteaba en esta especie una serie de dificultades metodológicas: necesidad de utilizar equipo de buceo y transportarlo en una zona de alta montaña; el movimiento en el interior de los lagos enturbia el agua e impide las observaciones; determinación dificultosa de los taxones; imposibilidad de marcar parcelas; la diferenciación de los individuos es complicada o casi imposible; los métodos estándares de muestreo de macrófitos, destructivos, no se podían aplicar por tratarse de una especie amenazada. En esta comunicación mostramos el sistema de muestreo usado para solucionar estas dificultades.

**Palabras clave:** flora amenazada, plantas acuáticas, censos, lagos, Pirineo

---

1. Larre Consultores, S.C.P., Jaca (Huesca). dani.larre@telefonica.net  
2. Jolube Consultoría Ambiental, Jaca (Huesca), jolube@jolube.net

## Introducción

La espiga de agua *Potamogeton praelongus* Wulfen, es un macrófito acuático del que hasta el momento sólo se conocían dos localidades en España (Montserrat Martí, 1981; Gacia et al., 1994), situadas ambas en lagos de alta montaña del Pirineo sobre sustrato calizo: el Ibón de Piedrafita (Huesca) y el Estany Pudo (Lérida). Por ello ha sido incluida en la *Lista Roja de la Flora Vasculare Española* como «críticamente amenazada» -CR A3cd; B1ab(iii)+2ab(iii)- (Moreno Saiz 2008), tal como propusimos (Benito et al., 2008). En 2009 se encargó a uno de nosotros (DG), la realización de los estudios de campo de esta especie para ampliar la información sobre el estado de conservación de la planta, dentro del proyecto de Atlas de Flora Amenazada de España -AFA4- (Bañares et al. 2003).

Tras la elaboración de la ficha preliminar, donde recopilamos la bibliografía y pliegos de herbario existentes sobre las poblaciones de *Potamogeton praelongus* en España, diseñamos una campaña de trabajo de campo para añadir información sobre el estado de conservación de esta especie en el Pirineo, donde se localizan todas las poblaciones españolas (e ibéricas). Debido a los condicionantes presupuestarios y de plazos, y a que ya existía un buen trabajo previo en la población catalana, se decidió priorizar el muestreo del área de ocupación y densidad en la población del Ibón de Piedrafita y se realizó una prospección intensiva en el cercano ibón de Tramacastilla. Asimismo, se consideró necesario prospectar en profundidad el ibón de Plan (Gistaín, Pirineo Central), por ser un lago de alta montaña sin alteraciones antrópicas, con la altitud y sustrato geológico adecuado (calizo) y con citas de varias especies de macrófitos, entre ellas tres especies raras de *Potamogeton*.

## Metodología

Las dificultades metodológicas para el estudio de esta planta son muchas: hay que acarrear equipo de buceo a lugares montañosos de difícil acceso; en el interior del agua los movimientos se hacen más lentos; falta la visibilidad en cuanto se remueve el fondo; la determinación de los taxones a veces es complicada; la imposibilidad de aplicar métodos de censo estándares; el tipo de crecimiento de la especie no permite saber dónde termina un individuo y dónde empieza otro; no es posible llevar a cabo muestreos destructivos, por tratarse de una especie amenazada. Aplicando en lo posible el manual de metodología de AFA (Albert et al. 2003), y dadas las particularidades de la especie, nuestro planteamiento metodológico fue el siguiente:

La prospección se realizó buceando con traje de neopreno y *snórkel*. Se cartografiaron los lagos prospectados realizando croquis en una pizarra subacuática y posteriormente se trasladaron a la ortofoto. De esta forma se han podido

medir las áreas de ocupación de las poblaciones. Además, se ha obtenido una valiosa información sobre la composición específica de las comunidades acuáticas y su distribución dentro de cada lago. También se utilizó la información de prospecciones subacuáticas realizadas fuera del ámbito del proyecto de AFA en un buen número de lagos del entorno (Cim-Jaca 2005, Bielsa *et al.* 2007, Benito Alonso 2009). Con ello, lo que se pretende es realizar un descarte de los lagos circundantes a los estudiados.

Para medir el tamaño poblacional tomamos como unidad discreta objeto de conteo la mancha de cada especie. Además de la superficie de las manchas, hemos optado por anotar las “ramas” reproductoras que existen en un cuadrado de 40 cm de lado como medida de la densidad. Para ubicar las parcelas de muestreo se optó por hacer transectos desde diferentes puntos de la orilla hacia el centro del lago y así cortar posibles gradientes ecológicos. Se fijaron estacas en puntos de la orilla, y se tomó para cada parcela muestreada la distancia a las dos estacas más cercanas, mediante sendas cintas métricas (Stewart & Wade 2005). Este tipo de muestreo se ha realizado solamente en el Ibón de Piedrafitá.

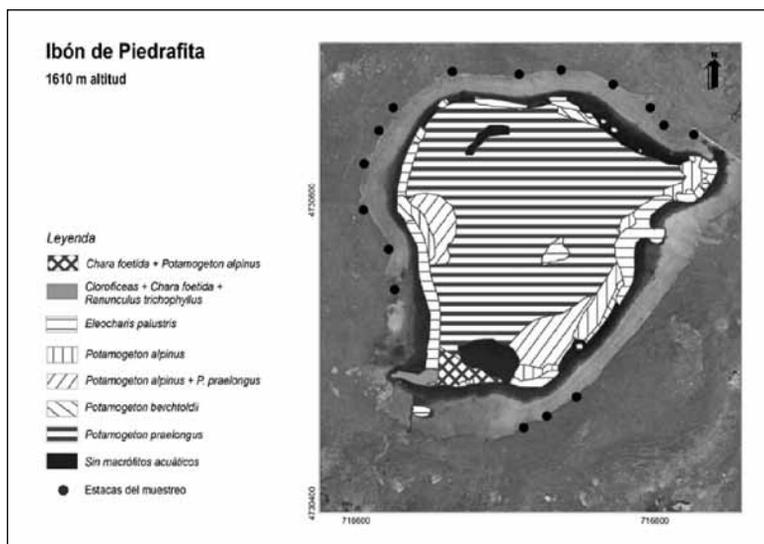


FIGURA 1. Mapa de fitocenosis acuáticas en el Ibón de Piedrafitá. 18 de agosto de 2009.

## Resultados y discusión

El Estany Pudo es un lago de 4,82 Ha, de las cuales cerca del 60% (2,79 Ha) está ocupada por la comunidad dominada por *P. praelongus*. Se considera que la superficie ocupada por la planta es de unas 1,50 Ha. Además, tras dos prospecciones en este lago (1987 y 2005), se ha observado que *P. praelongus* tiende a monopolizar el espacio a costa de *P. alpinus* y *P. berchtoldii* (Benito Alonso et al. 2008). Además de este lago, en las cuencas circundantes del Pirineo catalán se habían muestreado 116 masas de agua, cuyo resultado fue la ausencia de *P. praelongus* (Gacia et al. 1994).

En el Ibón de Piedrafita la prospección se llevó a cabo el día 18 de agosto de 2009 (tabla 1). Se constató que hay cambios muy evidentes en el tamaño y disposición de las manchas de vegetación helófitas respecto a la prospección anterior de uno de nosotros (Benito Alonso et al. 2008). En una primera visión del lago desde fuera, ya se observó que las manchas de *Eleocharis palustris* se habían extendido mucho y había nuevas manchas en varios sitios (fig. 1). La estimación de superficies relativas ocupadas por *Potamogeton alpinus* y *P. praelongus* llevada a cabo en 2007 (Benito Alonso et al. 2008), la consideramos errónea, ya que se estimaron solamente pies vegetativos como los pertenecientes a *P. praelongus*, asignando todas las manchas con pies reproductores a *P. alpinus*.

En la unidad en la que se mezclan *Potamogeton alpinus* con *Potamogeton praelongus*, la proporción aproximada es del 50%, por lo que podemos asignar a *P. praelongus* una superficie en esta unidad de  $2.023/2 \approx 1.010 \text{ m}^2$ . Así pues, sumando esta superficie a la ocupada de forma mono-específica por la especie, tenemos una superficie ocupada por *P. praelongus* de  $18.892 \text{ m}^2$ . Debido a la baja resolución cartográfica del método utilizado, sería más correcto decir que el área de ocupación de *Potamogeton praelongus* en el Ibón de Piedrafita es de 1,88 Ha.

En la campaña de campo del proyecto AFA 2009, además del Ibón Piedrafita prospectamos los ibones de Tramacastilla (valle de Tena) y Basa de la Mora (valle de Chistau/Gistáin). Tras una búsqueda intensiva buceando los lagos hasta los 3-4 m de profundidad, en ninguno de ellos encontramos *Potamogeton praelongus* (tabla 2). En el embalse de Tramacastilla, más profundo y con peor visibilidad, quedó sin prospectar la parte central del lago (fig. 2), pero en las bajadas a 4 m solo se encontró, de forma dispersa, *P. berchtoldii*. En la Basa de la Mora, se prospectó todo el lago ya que el día de la visita no pasaba de 3 m de profundidad. Lo encontramos cubierto por macrófitos casi en su totalidad (fig. 3), con comunidades de varias especies de *Potamogeton* (*P. gramineus*, *P. perfoliatus*, *P. filiformis*) en muy buen estado de conservación.

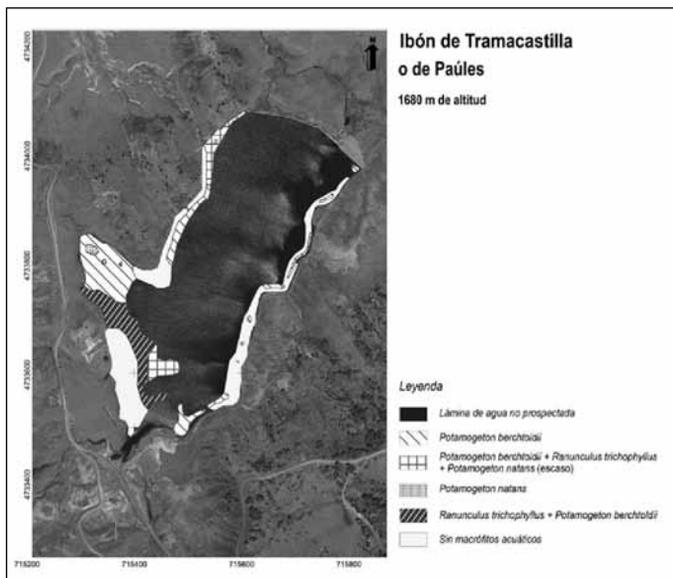


FIGURA 2. Mapa de fitocenosis acuáticas en el Ibón de Tramacastilla. 20 de agosto de 2009.

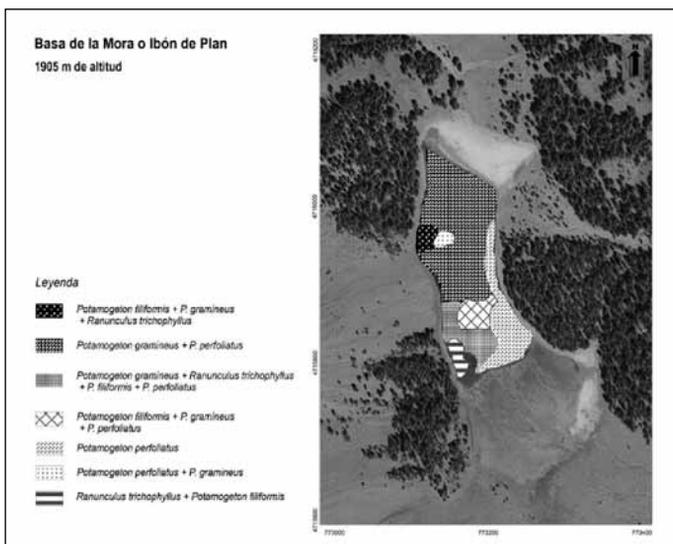


FIGURA 3. Mapa de fitocenosis acuáticas en la Basa de la Mora. 21 de agosto de 2009.

TABLA 1. Número de polígonos y superficie ocupada por las unidades de vegetación acuática prospectadas en el Ibón de Piedrafita (18 de agosto de 2009)

Unidad	Nº polígonos	Superficie (m <sup>2</sup> )	Sup. media (m <sup>2</sup> )
<i>Chara foetida</i> + <i>Potamogeton alpinus</i>	1	520	520
Clorofíceas + <i>Chara foetida</i> + <i>Ranunculus trichophyllus</i>	1	212	212
<i>Eleocharis palustris</i>	20	3167	158
<i>Potamogeton alpinus</i>	4	1040	260
<i>Potamogeton alpinus</i> + <i>P. praelongus</i>	2	2023	1012
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	7	593	85
<i>Potamogeton praelongus</i>	1	17.882	17.882
Sin macrófitos acuáticos	7	2206	315
Total general	43	27.643	643

Por otra parte, entre los años 2004 a 2008, el Club Inmersión y Montaña de Jaca (CIM Jaca), en colaboración con la Comarca del Alto Gállego y el Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC de Jaca, ha organizado la limpieza y exploración de 8 ibones del Pirineo occidental, casi siempre acercando material pesado con helicópteros (Cim-Jaca 2005, Bielsa *et al.* 2007). Entre las actividades que desarrolla este club deportivo, dos de los autores de este trabajo (JLB & AA), han realizado estudios ecológicos y botánicos y han prospectado otros lagos (Benito Alonso 2009), con lo cual podemos considerar que los ibones del entorno de Piedrafita (Pirineo occidental) están bien explorados, y se puede descartar la presencia en ellos de *Potamogeton praelongus* (tabla 2).

TABLA 2. Ibones del Pirineo aragonés prospectados botánicamente desde 2004 a 2010

Ibón/Lago	Coord. X	Coord. Y	Altitud (m)	Profundidad (m)	Año	Especies flora vascular	Autores
Anayet Superior	109.200	4.739.545	2227	4	2005	<i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Ranunculus trichophyllus</i>	CIM
Anayet Inferior	709.300	4.739.900	2210	8	2005	<i>Ranunculus trichophyllus</i>	CIM
Arriel Inferior Pequeño	719.074	4.745.597	2145	¿?	2010	Sin flora vascular	JLB & AA*
Asnos	723.891	4.730.199	2060	6,8	2004	<i>Potamogeton x nitens</i> , <i>Sparganium angustifolium</i>	CIM
Azul Inferior	725.678	4.741.096	2365	25	2010	Sin flora vascular	JLB & AA*
Azul Superior	725.328	4.741.338	2405	¿?	2010	Sin flora vascular	JLB & AA*
Bernatuara	737.600	4.734.150	2275	23,5	2010	Sin flora vascular	JLB & AA

Ibón/Lago	Coord. X	Coord. Y	Altitud (m)	Profundi- dad (m)	Año	Especies flora vascular	Autores
Basa de la Mora o Ibón de Plan	280.500	4714.000	1905	2,4	2009	<i>Potamogeton filiformis</i> , <i>P. gramineus</i> , <i>P. perfoliatus</i> , <i>Ranunculus trichophyllus</i>	AFA4
Bucuesa	710.430	4.731.270	2130	2,7	2008	<i>Potamogeton berchtoldii</i> , <i>Ranunculus trichophyllus</i>	CIM
Catieras	729.373	4.733.693	2245	14,9	2007	<i>Potamogeton berchtoldii</i> , <i>P. gramineus</i>	CIM
Chelau del Balaitus	720.198	4.746.546	2406	¿?	2010	Sin flora vascular	JLB & AA*
Escalar (o de Las Ranas)	704.099	4.744.365	2080	4	2009	<i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Sparganium angustifolium</i>	JLB
Escarra	716.260	4.735.756	1620	¿?	2009	<i>Sin flora vascular</i>	AFA4*
Estanés	697.008	4.741.647	1777	15	2009	<i>Groenlandia densa</i> , <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>P. berchtoldii</i> , <i>P. filiformis</i>	JLB & AA*
Ibón Pequeño de Astún	704.600	4.743.875	2110	1	2009	<i>Ranunculus trichophyllus</i>	JLB
Iserías o Samán	705.435	4.735.762	2160	1,4	2007	<i>Equisetum hyemale</i> , <i>E. palustris</i> , <i>Ranunculus trichophyllus</i>	JLB & AA
Las Negras de Canal Roya	707.400	4.740.550	2085	2	2009	<i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Sparganium angustifolium</i>	JLB
Lapazosa	740.100	4.733.150	2225	5	2009	<i>Potamogeton gramineus</i> , <i>P. praelongus</i>	JLB & AA
Ordicuso inferior	725.325	4.737.725	2095	2	2010	<i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Sparganium angustifolium</i>	JLB & AA
Ordicuso Superior	725.225	4.737.625	2100	2	2010	<i>Potamogeton filiformis</i>	JLB & AA
Piedrafita	716.717	4.730.574	1610	1	2007 2009	<i>Potamogeton alpinus</i> , <i>P. praelongus</i> , <i>P. berchtoldii</i>	CIM, AFA4
Sabocos	724.800	4.730.500	1905	24	2004	<i>Potamogeton gramineus</i>	CIM
Tortrellas	701.465	4.737.500	1725	0,5	2009	<i>Carex nigra</i>	JLB
Tramacastilla o de Paúles	715.538	4.733.979	1680	4,7	2008 2009	<i>Groenlandia densa</i> , <i>Potamogeton berchtoldii</i> , <i>P. natans</i> , <i>Ranunculus trichophyllus</i> , <i>Sparganium angustifolium</i>	JLB, AFA4*
Truchas de Astún	705.490	4.743.500	2120	4,7	2008	<i>Callitriche palustris</i> , <i>Ranunculus trichophyllus</i> , <i>Sparganium angustifolium</i>	CIM

Coordenadas X, Y: UTM sobre el Datum Europeo (ED 50), zona 30.

Autores: AA: Ana I. Acín. JLB: José Luis Benito. AFA4: Daniel Goñi y JLB para Atlas Flora Amenazada 2009. CIM: JLB & AA para el Club de Inmersión y Montaña de Jaca.

\* Ibón prospectado parcialmente.

No obstante, en otoño de 2009, dos compañeros del CIM Jaca nos indicaron su intención de bucear en el ibón de Lapazosa. Como dicho lago no había sido explorado botánicamente, les pedimos que tomaran ejemplares de las plantas vasculares que hubiera. Así fue como el 12 de septiembre de 2009 nos trajeron unas pequeñas muestras vegetativas de dos espigas de agua, una de la cuales asignamos provisionalmente a *Potamogeton praelongus*. Para asegurarnos de la determinación y evaluar, en su caso, el tamaño de la población, decidimos visitar el ibón el día 26 de septiembre del mismo año. Dos de nosotros (JLB & AA) buceamos en el lago mediante la técnica del *snorkel* ya descrita, y tomamos muestras que nos permitieron confirmar la identidad de la especie mencionada. Además, calculamos que esta especie ocupa una superficie aproximada de 1 ha en la mitad occidental del ibón, con una densidad aproximada de entre el 70-90%, tapizando su fondo entre un metro y 4 metros de profundidad. Se observaron ejemplares reproductivos, pero dado lo avanzado de la temporada estaban en estado de descomposición, por lo que no se pudieron hacer otro tipo de muestreos.

### Tamaño de las poblaciones

Como se ha explicado en el apartado de la metodología, censar las poblaciones de esta especie es complicado por la casi imposibilidad de obtener un número de individuos, por la propia dificultad en la definición de individuo. Hemos recurrido a contar tallos reproductores, en cuadrados de 40 x 40 cm, para obtener una estimación de la densidad, con la que luego poder estimar el número de tallos reproductores multiplicándolo por la superficie ocupada (tabla 3).

La densidad media obtenida en 18 cuadrados de muestreo es de  $16,43 \pm 11,99$  (media $\pm$ S.D.) tallos reproductores por metro cuadrado (R/m<sup>2</sup>). El intervalo de confianza al 95% para la media está entre 10,46 y 22,40 R/m<sup>2</sup>. Por ello, en vez de estimar un único valor para los tamaños poblacionales de Ibón de Piedrafita y Estany Pudo, se han calculado los límites de confianza al 95%.

TABLE 3. Valores de densidad y número de individuos reproductores estimados en las poblaciones de Piedrafita y Pudo. Los valores de densidad obtenidos en Piedrafita se han aplicado a la población de Estany Pudo, por no disponer de datos de densidad de ésta última. R: tallos reproductores.

Población	Superficie (m <sup>2</sup> )	Densidad (R/m <sup>2</sup> )	estima R	estima R-inferior	estima R-superior
Ibón de Piedrafita	18.800	16,43	308.884	196.721	421.067
Estany Pudo	15.000	16,43	246.450	156.959	335.958

Para las dos poblaciones muestreadas, se estima que el número total de tallos reproductores es de 555.334, pudiendo estar, con un 95% de probabilidad, entre 353.680 y 757.025.

## Conclusiones

El método más eficiente para el estudio de las poblaciones y comunidades de macrófitos acuáticos amenazados es la inmersión con neopreno y *snorkel* y la toma de datos *in situ*, desde dentro de la masa de agua. Especialmente adecuado si se trata de poblaciones poco accesibles.

Para averiguar el tamaño poblacional de los macrófitos, la variable que más interesa medir es la superficie ocupada por las plantas (a menudo formando manchas monoespecíficas), generando mapas detallados de manchas de poblaciones o comunidades. La comparación a lo largo del tiempo de los mapas detallados, puede revelar importantes cambios ecológicos, como es el caso del aumento de las poblaciones de *Eleocharis palustris* detectado en el Ibón de Piedrafita.

Tras la prospección subacuática de 141 lagos del Pirineo (25 en Huesca y 116 en Lérida), solamente en tres de ellos aparece *Potamogeton praelongus*. En los tres la población de esta especie es dominante y ocupa casi toda la superficie cubierta por macrófitos. En total se ha estimado en 5,67 Ha la superficie ocupada por esta especie en la Península Ibérica (2,79 Ha en Estany Pudo, 1,88 Ha en el Ibón de Piedrafita y 1 Ha en el Ibón de Lapazosa). Esta reducida superficie de ocupación, el aumento de las poblaciones de *Eleocharis palustris* en Piedrafita y la cercanía de la estación de esquí de Baqueira-Beret al Pudo hacen que se deba seguir considerando a esta planta como especie «críticamente amenazada».

## Bibliografía

- ALBERT, M. J., BAÑARES, Á., DE LA CRUZ, M., DOMÍNGUEZ, F., ESCUDERO, A., IRIONDO, J. M. & *al.* 2003. *Atlas de Flora Amenazada. Manual de metodología de trabajo corológico y demográfico. Versión 4.2.* 53 pp. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. [[www.biolveg.uma.es/links/Manual\\_de\\_Metodologia\\_AFA.pdf](http://www.biolveg.uma.es/links/Manual_de_Metodologia_AFA.pdf)].
- BAÑARES, Á., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO SAIZ, J. C. & ORTIZ, S. (eds.) 2003. *Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España.* 1072 pp. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. 84-8014-521-8. [[www.mma.es/secciones/biodiversidad/inventario/flora\\_vascular/index.htm](http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/inventario/flora_vascular/index.htm)].
- BENITO ALONSO, J. L. 2009. *Aportación de información al «Inventario de humedales singulares de la Comunidad Autónoma de Aragón».* Monografías de Botánica Ibérica, nº 3. Jolube Consultor y Editor Ambiental, Jaca (Huesca). 978-84-937528-6-6. [[www.jolube.es/MBI/MBI\\_03.htm](http://www.jolube.es/MBI/MBI_03.htm)].
- BENITO ALONSO, J. L., GACIA, E., BALLESTEROS, E., CHAPPUIS, E. & CARRILLO, E. 2008. Recatalogación de *Potamogeton praelongus* Wulfen (*Potamogetonaceae*), según las categorías UICN-2001. *Flora Montiberica* 39: 37-46. [[www.jolube.es/pub/Benito\\_al\\_2008\\_Potamogeton\\_praelongus.pdf](http://www.jolube.es/pub/Benito_al_2008_Potamogeton_praelongus.pdf)].
- BIELSA, J. L., CAZORLA, J., CALLÉN, Ó., LALAGUNA, J. & BENITO ALONSO, J. L. 2007. *Buceando en los ibones. 2. Anayet, Catieras y Piedrafita. Guía 2006/2007 de la campaña de estudio y limpieza de*

- ibones del Alto Gállego*. 31 pp. Comarca Alto Gállego y Club Inmersión y Montaña de Jaca, Sabinánigo. [jolube.wordpress.com/separateca2/].
- CIM-JACA. 2005. *Buceando en los ibones. 1. Asnos y Sabocos. Guía 2004/2005 de la campaña de estudio y limpieza de ibones del Alto Gállego*. Comarca Alto Gállego y Club de Inmersión y Montaña de Jaca, Sabinánigo. [www.jolube.es/pub/CIM\_Jaca\_Anayet\_2005.pdf].
- GACIA, E., BALLESTEROS, E., CAMARERO, L., DELGADO, O., PALAU, A., RIERA, J. L. & CATALÁN, J. 1994. Macrophytes from lakes in the eastern Pyrenees: community composition and ordination in relation to environmental factors. *Freshwater Biology* 32(1): 73-81. [www.blackwell-synergy.com/toc/fw/32/1].
- MONTSERRAT MARTÍ, J. M. 1981. Notes sobre *Potamogeton*. *Folia Bot. Misc.* 2: 53-56. [bibdigital.rjb.csic.es/spa/Libro.php?Libro=2747].
- MORENO SAIZ, J. C., Ed. 2008. *Lista Roja 2008 de la flora vascular española*. 86 pp. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas, Madrid. 978-84-691-7375-6. [www.jolube.es/pub/ListaRoja2008.pdf].
- STEWART, N. & WADE, M. 2005. Aquatic macrophytes and algae. In: Hill, D., Fasham, M., Tucker, G., Shewry, M. & Shaw, P. (Eds.), *Handbook of Biodiversity Methods*. Pp. 295-302. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.