

***Isoetes lacustris* L. (Isoetaceae), novedad corológica para la flora vascular del Sur de España (Sierra Nevada, Granada)**

Julián Manuel Fuentes Carretero
C/ Dilar 5, 18150 Gójar (Granada)

Correspondencia

J. Fuentes

E mail: fuentescarretero@gmail.com

Recibido: 13 diciembre 2021

Aceptado: 22 febrero 2022

Publicado on-line: 25 febrero 2022

Editado por: Marta Recio Criado

Resumen

Se cita por primera vez para el Sur de la península ibérica (Sierra Nevada, Granada) la especie *Isoetes lacustris* L. (Isoetaceae). Se realiza un estudio demográfico, ecológico y se evalúa su grado de amenaza.

Palabras clave: *Isoetes*, pteridófito, relicto, novedad corológica, Andalucía, Sierra Nevada, Sureste de España

Abstract

Isoetes lacustris L. (Isoetaceae), chorological novelty for the vascular flora of Southern Spain (Sierra Nevada, Granada)

The species *Isoetes lacustris* L. (Isoetaceae) is recorded for the first time from the south of the Iberian Peninsula (Sierra Nevada, Granada). A demographic and ecological study is carried out and its degree of threat is evaluated.

Key words: *Isoetes*, pteridophyte, relict, chorologic novelty, Andalusia, Sierra Nevada, Southeastern Spain

Tras prospecciones exhaustivas realizadas durante el año 2021 con el objetivo de mejorar el conocimiento de su flora, en lugares de especial interés y alejados de itinerarios botánicos por la escasez y lejanía de vías de acceso, dentro del Parque Nacional de Sierra Nevada (Granada), más concretamente en el piso bioclimático crioromediterráneo, se detectó un nuevo taxón de carácter relicto, *Isoetes lacustris* L., que supone novedad para la flora de Andalucía (Prada, 1986; Valdés *et al.*, 1987; Blanca *et al.*, 2011; Cueto *et al.*, 2018) y por consiguiente para la de Sierra Nevada (Blanca *et al.*, 2002; Lorite, 2020), constituyendo la localidad más meridional de Europa.

Dada la dificultad a la hora de interpretar las diferencias entre los ejemplares de los Pirineos y del resto de Europa, atribuidos a *Isoetes creussensis* Lazare & Riba e *Isoetes lacustris* L., respectivamente, como se ha puesto de manifiesto en diversos estudios (Lazare & Riba, 2010; Aymerich & Sáez, 2013; Brunton *et al.*, 2020), se ha optado por seguir la nomenclatura establecida en *Flora iberica* (Prada, 1986). El material recolectado está depositado en el herbario de la Universidad de Granada (GDA).

***Isoetes lacustris* L.**

ESPAÑA, **Granada**. Trevélez: Sierra Nevada, Laguna baja de las Calderetas, 30SVG7403, 2975 m, fondo de lagos oligotrofos de poca profundidad, fríos y con agua permanente durante todo el año, situados en alta montaña, desarrollados sobre sustrato silíceo, 11-09-2021, J. Fuentes & A. Delgado (GDA 68989), localmente abundante. Trevélez: Sierra Nevada,

Laguna media de las Calderetas, 30SVG7403, 2980 m, fondo de lagos oligotrofos, fríos y con agua permanente durante todo el año situados en alta montaña, desarrollados sobre sustrato silíceo, 11-09-2021, J. Fuentes & A. Delgado (GDA 68990), escasa.

Taxón de amplia distribución en el Norte y Centro de Europa, llegando a las zonas subárticas de Groenlandia e Islandia hasta Asia Occidental, extendiéndose hacia el Sur hasta la región de los Vosgos (Este de Francia) y de forma discontinua al Macizo Central (Brunton *et al.*, 2020) y Pirineos (Prada, 1986). Algunos autores, bajo el nombre de *Isoetes creussensis*, otorgan entidad taxonómica independiente a las poblaciones pirenaica de *I. lacustris*: (mitad oriental de los Pirineos, desde el Val d'Aran hasta el Macizo de Madres; cf. Brunton *et al.*, 2020). Las incertidumbres taxonómicas persistentes entre *Isoetes lacustris* e *I. creussensis*, referentes a la variabilidad morfológica y a los datos citológicos (Abdulhak, 2016; Brunton *et al.*, 2020) subrayan la necesidad de un estudio taxonómico y citológico más completo de las poblaciones de los Pirineos, Norte y Centro de Europa, poblaciones aisladas en los Balcanes (montañas Pirin, Bulgaria) sin rango taxonómico adscrito (Brunton *et al.*, 2020), más la nueva presentada ahora en el Sur de España (Sierra Nevada), ya que es probable que las expresiones más extremas de variación, especialmente en la ornamentación y tamaño de las megasporas, entren dentro del rango de variabilidad de *Isoetes lacustris*.

En Sierra Nevada el género *Isoetes* tan solo aparece representado por la especie *Isoetes velatum*

A. Braum, reflejada para el piso bioclimático mesomediterráneo (Varo & Salvo, 1982), de la que no hemos podido localizar testimonio de herbario, ni su presencia reciente en dicho territorio a través de varias prospecciones enfocadas en su hallazgo. Por otra parte, la posibilidad de confusión de *Isoetes velatum* con *Isoetes lacustris* para Sierra Nevada no es contemplada, ya que ambas especies vegetan en hábitats y rangos altitudinales completamente diferentes; además cabe destacar que *Isoetes lacustris* es la especie más fácilmente identificable de todo el género, con caracteres tan evidentes como rizoma bilobulado, velo que cubre menos de la mitad del esporangio, megasporas con perisporio crestado y unas hojas rígidas que llaman bastante la atención entre las especies del género.

En cuanto a su demografía, a excepción de la población de Laguna media de las Calderetas, donde es rara y escasa, con poco más de 100 individuos reproductores, cabe destacar que es localmente abundante en la Laguna baja de las Calderetas, colonizada prácticamente en su totalidad, con una estimación de más de 50000 individuos, formando densas praderas sumergidas de ejemplares pequeños en algunas partes de ella (Figura 1) y con individuos reproductores y de gran tamaño donde la densidad es mucho más baja (Figura 2).



Figura 1. *Isoetes lacustris*, Trevélez (Granada), Sierra Nevada, Laguna baja de las Calderetas, 11-09-2021. Detalle de grupo de ejemplares en pradera sumergida.

Figure 1. *Isoetes lacustris*, Trevélez (Granada), Sierra Nevada, Laguna baja de las Calderetas. 11-09-2021. Detail of group of specimens in submerged meadow.

El riesgo de extinción a corto plazo es bastante alto, teniendo en cuenta el aislamiento genético con respecto a las poblaciones del norte peninsular y resto de Europa, su reducida área de distribución en Sierra Nevada (área de ocupación 0,0038 km² y extensión de presencia 0,78 km²), escasez de poblaciones y fragilidad de microhábitats, debido al cambio climático (Figura 3), así como al gran aporte de nutrientes de origen orgánico en las últimas décadas, a consecuencia de la sobrecarga de ganado bovino. Se propone que el estatus de amenaza para Andalucía sea EN (en peligro de

extinción), cumpliendo los criterios B1ab(ii,v)+2ab(ii,iii,v), de acuerdo con las prescripciones de la UICN (2012, 2017).



Figura 2. *Isoetes lacustris*, Trevélez (Granada), Sierra Nevada, Laguna baja de las Calderetas. 11-09-2021. Detalle de un ejemplar adulto.

Figure 2. *Isoetes lacustris*, Trevélez (Granada), Sierra Nevada, Laguna baja de las Calderetas. 11-09-2021. Detail of an adult specimen.



Figura 3. *Isoetes lacustris*, Trevélez (Granada), Sierra Nevada, Laguna baja de las Calderetas. 11-09-2021. Observación directa del impacto del estiaje en su hábitat.

Figure 3. *Isoetes lacustris*, Trevélez (Granada), Sierra Nevada, Laguna baja de las Calderetas. 11-09-2021. Direct observation of the impact of low water on its habitat.

Agradecimientos

Al Dr. Gabriel Blanca del Dpto. de Botánica de la Universidad de Granada y al Prof. Miguel Cueto del Dpto. de Biología y Geología de la Universidad de Almería, por su indispensable ayuda en la revisión del material de herbario y del manuscrito. A los gestores del Espacio Natural de Sierra Nevada, en especial a Blanca Ramos, por su ayuda y facilidades prestadas en la gestión de permisos de acceso en áreas restringidas (para la realización de prospecciones exhaustivas). Al personal del Herbario de la Universidad de Granada, por su eficacia y ayuda prestada. A Antonio Delgado por su compañía en algunas salidas de campo. A la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, por el permiso y las facilidades para herborizar en territorio andaluz.

Bibliografía

- Abdulhak, S. (2016). Notes Sur les *Isoetes* sp. du massif du Carlit – pyrénées-Orientales. In: *Conservatoire botanique national alpin Rapport d'étude*, p. 12.
- Aymerich, P. & Sáez, L. (2013). Noves dades pteridològiques dels Pirineus catalans. *Orsis* 27, 182-187.
- Blanca, G., Cabezudo, B., Cueto, M., Morales Torres, C. & Salazar, C. (eds). (2011). *Claves de la Flora Vascular de Andalucía Oriental*. Granada: Universidades de Granada, Almería, Jaén y Málaga.
- Blanca, G., López Onieva, M.R., Lorite, J., Martínez Lirola, M.J., Molero Mesa, J., Quintas, S., Ruiz Girela, M., Varo, M.A. & Vidal, S. (2002). *Flora amenazada y endémica de Sierra Nevada*. Granada: Universidad de Granada y Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Brunton D., Sokoloff, P. & Aymerich, P. (2020). The taxonomy, status and origin of *Isoetes xbrochonii* and *I.creussensis* (Isoetaceae), two Pyrenean endemic taxa. *Botany Letters* 167 (4), 391-408.
- Cueto, M., Melendo, M., Giménez, E., Fuentes, J., López Carrique, E. & Blanca, G. (2018). First updated checklist of the vascular flora of Andalusia (S of Spain), one of the main biodiversity centres in the Mediterranean Basin. *Phytotaxa* 339 (1), 1-95.
- Lazare, J. & Riba, S. (2010). Les *Isoetes* de l'Estany de Creussans (Andorre). *Journal de Botanique de la Société de botanique de France* 50,19-26.
- Lorite, J., Salazar, C., Roscandeira, A. & Alcaraz Segura, D. (2020). *A trait database of the vascular flora of Sierra Nevada (SE Spain)*. PANGAEA.
- Prada, C. (1986). *Isoetes* L. En: S. Castroviejo (coord.) *Flora iberica Vol. 1*, pp. 15-20. Madrid: Jardín Botánico C.S.I.C.
- UICN (2012). *Categorías y criterios de la lista roja de la UICN*. Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza, y Cambridge, Reino Unido: IUCN Species Survival Commission.
- UICN (2017). *Directrices de uso de las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN*. Versión 13. Gland, Suiza, y Cambridge, Reino Unido: Subcomité de Estándares y Peticiones de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN.
- Valdés, B., Talavera, S. & Fernández-Galiano, E. (1987). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*. Barcelona: Ketres.
- Varo, J. & Salvo, E. (1982). Ensayo biogeográfico sobre la pteridoflora de Sierra Nevada (Granada, España). *Acta Botanica Malacitana* 7, 203-210.